جغرافية مصر

(جوانب طبيعية)

أ . د / محمد صبرى محسوب

أستاذ الجغرافيا الطبيعية

٢٠٠٧/٢٠٠٦

اهــداء

إلى من يعرفنى ولا أعرفه

المـؤلـف

مقدمة الكتاب

يتضمن هذا الكتاب المعنون **"جغرافية مصر – جوانب طبيعية** دراسة تحليلية للجوانب الجغرافية الطبيعية الرئيسية متمثلة فى الجوانب الجيولوجية والجيومورفولوجية للوحدات الأرضية فى مصر مع دراسة مختصرة للسمات العامة للمناخ وموارد المياه . كذلك يتضمن دراسة للسكان وأنشطتهم الإقتصادية ، الزراعية والتعدين واستخراج البترول والغاز الطبيعى إلى جانب دراسة الصناعات الرئيسية فى مصر بأنواعها المختلفة.، كل ذلك فى منهج علمى واضح وفى أسلوب بسيط حتى يمكن تفهم الكثير من الجوانب الجغرافية فى مصر .

ويشتمل الكتاب على تسعة فصول يتناول الفصل الأول دراسة مختصرة للجوانب الجيولوجية والبنائية والجيومورفولوجية لمصر وتعالج الفصول من الثانى حتى الخامس الوحدات الجيومورفولوجية التى تنقسم على أساسها أرض مصر، كل فصل يتناول إحداها بالدراسة الجيومورفولوجية المتعمقة. فالفصل الثانى يتناول بالدراسة وادى النيل ودلتاه فى مصر ويتضمن الفصل الثالث دراسة لمنخفضى الفيوم والريان وفى الفصل الرابع دراسة جيومورفولوجية لصحراء مصر الغربية أما الفصل الخامس فيتضمن دراسة الصحراء الشرقية وشبه جزيرة سيناء .

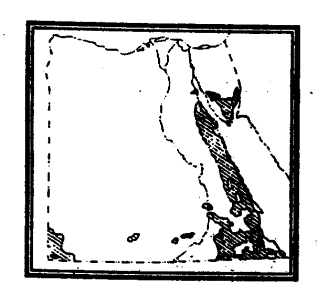
وتنتهى الدراسة الجيومورفولوجية لمصر بالفصل الخامس لتبدأ دراسة مختصرة لمناخ مصر ومواردها المائية .

فهرس الكتاب

فهرس الأشكال

فهرس الصور الفوتوغرافية

فهرس الجداول



الفصل الأول
جيولوجية وجيومورفولوجية مصر
(تقديم مختصر)

جيولوجية وجيومورفولوجية مصر

(تقديم مختصر)

جيولوجية مصر :

تعد الأراضى المصرية بمساحتها التى تزيد قليلا على المليون كيلومتر مربع جزءا من الكتلة العربية النوبية التى بدورها تمثل جزءا من الدرع الجندوانى الأركى القديم.

وقد كان النمو الجيولوجى للأراضى المصرية نتاجًا للعلاقة بين الأساس الأركى القديم - الثابت أو المستقر نسبيا - والبحر الممتد إلى الشمال منه والمعروف باسم بحر تشس والذى كان يتميز طوال امتداد التاريخ الجيولوجى بعدم استقرار منسوبه. إلى جانب ذلك فإنه رغم ما تميزت به الأراضى المصرية من ثبات نسبى طوال تاريخها إلا أنها لم تسلم فى كثير من الأحيان من التأثر بالحركات التكتونية، خاصة فى هوامشها الشرقية والشمالية، فإلى الشرق يعد صدع البحر الأحمر وتوابعه من الصدوع الممتدة فى اتجاهات مختلفة خاصة بسيناء والصحراء الشرقية أوضح أمثلة لعمليات التصدع التى تعرضت لها أرض مصر، كما تعد الطيات القبابية أمثلة للتأثر بعمليات الطى والتى نتجت كرد فعل لحركات أرضية قادمة من الشمال الشرقى خلال عصر الميوسين. ولعلنا نجد فيما يتبعثر من بقع لافية فوق أرض مصر دليلا على حدوث حركات بركنة وتداخلات نارية خلال فترات تاريخية مختلفة.

وقد تطورت أرض مصر خلال الأزمنة والعصور الجيولوجية ونمت نموًا بطيئا، وإن كان مضطردًا فازدادت مساحة وعلت منسوبًا وكان اتجاه النمو دائما نحو الشمال باتجاه وعلى حساب بحر تشس، وقد بلغت أرض مصر مساحتها الحالية عند نهاية الزمن الثالث واتضحت ملامحها وتبلورت صورها المورفولوجية خلال فترات البلايستوسين الذى شهدت مصر خلاله تغيرات مناخية ارتبطت بها عمليات التشكيل الخارجية.

وسوف نوضح هنا فى إيجاز أنواع التكوينات الجيولوجية التى تظهر على سطح مصر وذلك تبعًا لعصور تكونها، مع توضيح مختصر للعلاقة بين اليابس المصرى وبحر تشس، بداية من العصر الفحمى (العصر الخامس من الزمن الأول) وحتى البلايستوسين وهو العصر الأخير الذى شهدت الهوامش الشمالية خلال بعض فتراته تذبذبات بين الغمر والانحسار.

أولا : التكوينات الجيولوجية :

أ ـ تكوينات الزمن الأركى :

تمثل الأساس القاعدى الذى ترتكز عليه كل الصخور التى تكونت خلال العصور الجيولوجية التالية (وهى صخور رسوبية أساسًا). وتظهر الصخور الأركية بارزة فوق أكثر من مائة ألف كيلومتر مربع من سطح مصر بنسبة ١٠٪ من جملة مساحته وتمثل فى الوقت ذاته أكثر مناطق مصر وعورة وتضرسًا وارتفاعًا، وذلك بسبب ما تعرضت له خلال تاريخها الطويل من حركات أرضية من تصدع وتداخلات نارية وتحول إقليمى regional metamorphism على نطاق واسع .

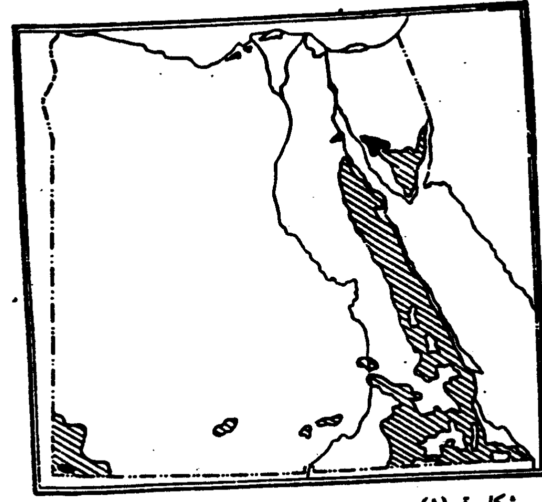
ومع صغر المساحة التى تشغلها تلك التكوينات فإنها تتوزع فى كل الوحدات الجيومورفولوجية فى مصر، أكبرها تلك التى تظهر كحاجز جبلى مرتفع يمتد كمثلث طولى بالصحراء الشرقية ترتكز قاعدته[1]. على خط الحدود مع السودان وتنتهى قمته شمالا عند خط عرض ٣٠َ ٢٨ْ شمالا شاغلا مساحة كبيرة منها تبلغ نحو ٣٠٪ . يليه مساحة ويفوقه ارتفاعًا وتضرسًا الضهر الأركى المعقد بسيناء والذى يبدو فى شكل مثلث مقلوب قمته فى اتجاه الجنوب[2] وقاعدته ممتدة على خط عرض ٣٠َ ٢٩ْ باتجاه الشمال وهى قاعدة غير منتظمة تتميز بتقطعها وتوغل الصخور الكريتاسية بقسميها الرملى والطباشيرى داخلها. أما ضلعه الشرقى فيقترب كثيرًا من الساحل الغربى لخليج العقبة مع امتداد بروز ضيق باتجاه الشمال الشرقى على طول خط الساحل السابق. وإذا كان الضلع الشرقى يلاصق خليج العقبة فإن الضلع الغربى يبتعد عن الساحل الشرقى لخليج السويس تاركًا سهلا طويلا ومتسعًا تمتد فوقه حافات طولية من صخور نارية ورسوبية (شكل رقم ١).

باستثناء النطاقين الأركيين سابقى الذكر توجد الصخور الأركية المعقدة فى مواضع محدودة بوادى النيل مثل موضع خانق كلابشه جنوب أسوان والذى أصبح الآن مغمورًا بمياه بحيرة السد، وكذلك فى موضع الجندل الأول، وتوجد بالصحراء الغربية فى شكل جزيرات نارية ومتحولة تبرز وسط خضم من الصخور الرملية النوبية فى الهضبة الجنوبية عند خط عرض ٢٣ْ شمالا. وتظهر بشكل أكبر وأوضح وأكثر ارتفاعًا فى منطقة جبل العوينات أقصى جنوب غرب مصر.

---

(١) يمتد الحاجز الجبلى القاعدى داخل الأراضى السودانية والأرترية .

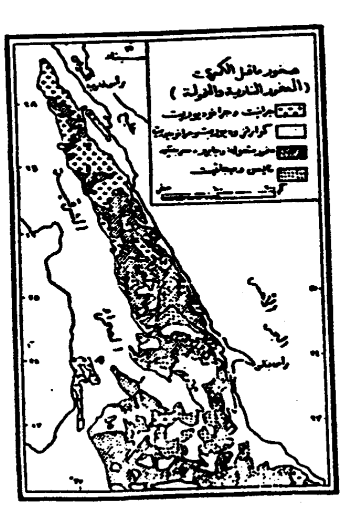
(٢) عند خط عرض ٢٨ْ شمالا تقريبًا .



شكل رقم (١)

مناطق التكوينات الأركية والزمن الأول فى مصر

بالنسبة للخصائص الجيولوجية لهذه التكوينات الأركية، فإنها بشكل عام عبارة عن خليط شديد التعقيد من أنواع متعددة ومتباينة الخصائص من صخور نارية ومتحولة، والأخيرة غالبا ما تكون من أصل نارى ونادراً ما تكون ذات أصل رسوبى. ومن أهم أنواع الصخور الأركية النايس والشست وهى من الصخور المتحولة والجرانيت والجرانوديوريت والسحاق وغيرها مما تعرض خلال التاريخ الجيولوجى لضغوط شديدة واندفاعات وتداخلات نارية والتواءات عنيفة أدت إلى شدة تعقيدها وتضرسها بالصورة التى نجدها عليها الآن (شكل رقم٢).



شكل رقم (٢)

صخور ما قبل الكمبرى بالصحراء الشرقية

ب ـ تكوينات الزمن الأول :

تقتصر تكوينات الزمن الأول فى مصر على صخور العصر الفحمى وهو العصر الخامس من هذا الزمن، بينما لم يكشف النقاب بعد عن أية تكوينات أخرى تنتمى للعصور الأربعة السابقة له والتى ربما تكون قابعة تحت تكوينات أحدث أو ربما تكون قد أزيلت بفعل عوامل التعرية التى تعرضت لها خلال التاريخ الموغل فى القدم، أو ربما، وهذا احتمال وارد، أن كانت أرض مصر خلال عصور الكمبرى والأردوفيشى والسيلورى أرضا مرتفعة ومن ثم لم تتعرض أصلا لأى طغيان مائى .

أما عن تكوينات العصر الفحمى فتوجد فى مواضع ثلاثة فى صحارى مصر الثلاث مجمل مساحتها محدود للغاية لا يتعدى ٠٫١٪ الموضع الأول يوجد غربى شبه جزيرة سيناء فى قطاع أم بجمة ـ أبو زنيمة وتوجد به مرتكزه فوق الأساس الأركى القاعدى وتحت صخور الرملى الكريتاسى (شطا، ١٩٦٠، ص ص ١٢٦ - ١٣١) وتوجد فى صورة طبقتين من الصخور الرملية تفصلهما طبقة من الحجر الجيرى سمكها جميعا ٣٢٠ مترًا، العليا ويبلغ سمكها ١٥٠ مترًا والسفلى ١٣٠، بينما يبلغ سمك الطبقة الجيرية الوسطى ٤٠ مترًا فقط. والموضع الثانى فى وادى عربة والجوانب الشرقية لهضبة الجلالة الشمالية (البحرية) وهى هنا عبارة عن طبقة من الحجر الجيرى تحتوى على حفريات لنباتات كربونية وتتخلل طبقات من الحجر الرملى والمارل. أما الموضع الثالث فيوجد فى أقصى جنوب غرب الصحراء الغربية بمنطقة جبل العوينات حيث وجدت صخور رملية تحتوى على نباتات من العصر الكربونى. مما يعطى مؤشرًا على احتمال وجود تكوينات العصر الفحمى أو الكربونى مختبئة تحت تكوينات الحجر الرملى الكريتاسى.

والواقع أن الصور التوزيعية للتكوينات الفحمية كما نراها من الخريطة الجيولوجية بالشكل رقم (١) تثير الاهتمام وتضع علامة استفهام أمام الجيولوجيين، حيث إنها تدل بأن البحر الجيولوجى القديم قد وصل بأى شكل كان إلى الأجزاء الجنوبية من الأراضى المصرية وربما يكون مغطيًا لها ـ أى أرض مصر ـ تغطية كاملة وأن ما يوجد من رواسب كربونية فى الوقت الحاضر ما هى إلا البقية المتبقية بعد تعرض السطح عند انحسار البحر لعمليات التعرية ومرور أكثر من دورة جيولوجية عليه خلال العصور العديدة التى توالت عليه. وربما أيضا تكون رواسب البحر الكربونى مازالت قابعة كما ذكرنا تحت الرواسب السميكة لتلك العصور اللاحقة. والاحتمال الأخير ربما كانت صورة الغمر البحرى الكربونى عبارة عن غمر هامشى شمالى اقتصر على أطراف مصر الشمالية حتى خط عرض الجلالة البحرية مع امتداد أحد الخلجان الطولية متغلغلا فى الأراضى المصرية، والتى كانت أصلا مرتفعة حتى ذلك العصر الموغل فى القدم ـ باتجاه الجنوب الغربى.

وبعد انتهاء العصر الكربونى لم تتعرض أرض مصر لأية عمليات غمر بحرية طوال العصر البرمى وذلك بسبب استمرار ارتفاع منسوبها حقبة زمنية طويلة شغلت ما تبقى من الزمن الأول وفترة طويلة من الزمن الثانى .

جـ ـ تكوينات الزمن الثانى فى مصر :

لم تتعرض أرض مصر طوال العصرين الأولين من الزمن الثانى الترياسى والجوراسى إلا لعمليات غمر هامشى محدود لم يتعد الحد الشمالى لهضبة الجلالة البحرية .

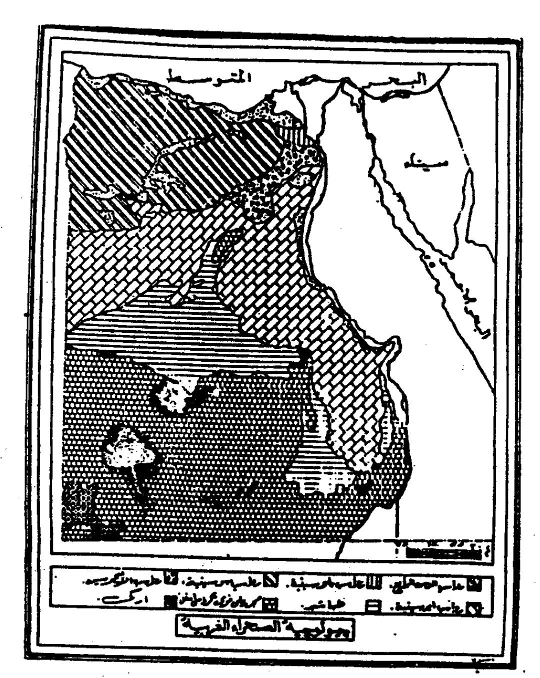
وتظهر تكوينات العصر الترياسى فى بقع محدودة للغاية، أهمها جبل عرايف الناقة شمالى شرقى سيناء والتى تتكون كتلته من نواة من الحجر الرملى تتخللها تكوينات من المارل والحجر الجيرى تحتوى على حفريات ترجع إلى ذلك العصر .

أما تكوينات العصر الجوراسى فإنها تشغل مساحة أكبر بكثير من تكوينات الترياسى، وتظهر فى شبه جزيرة سيناء فى جبل المغارة وجبل المنشرح، بينما تكاد تختفى من بقية الأراضى المصرية باستثناء بقع صغيرة المساحة فى منطقة خشم الجلالة (الطرف الشمالى الشرقى منها)، وكذلك فى سفوحها الجنوبية الشرقية . ويبلغ سمك رواسب الجوراسى نحو ٥٠٠ متر وهى عبارة عن صخور رملية ومارلية تحتوى على رقائق طفلية تختفى شمال دائرة عرض ٢٠َ ٢٤ْ شمالا .

بالنسبة لتكوينات العصر الكريتاسى فإن توزيعها ـ بقسميها السفلى والعلوى ـ فى الأراضى المصرية يدل على أن البحر الكريتاسى قد غطى أكبر مساحة من أرض مصر، حيث تظهر منها فوق السطح نحو ٤١٠ آلاف كيلومتر مربع بينما يتغطى بالتكوينات الأحدث نحو ٥٠٠ ألف، ومعنى ذلك أن تكوينات الكريتاسى المكشوفة والمغطاة تمثل نحو ٩٠٪ من جملة مساحة الأراضى المصرية وما تبقى ونسبته ١٠٪ فيمثل الجذور القاعدية الأركية التى ـ كما نعرف ـ تمثل الأساس الذى بنيت فوقه أرض مصر طوال التاريخ الجيولوجى (شكل رقم ٣) .

الخرسان النوبى (الحجر الرملى النوبى) :

عبارة عن صخور رملية متلاحمة بالأكاسيد أو السليكات أو الكالسيت ترجع طبقاتها التحتية إلى ما قبل عصر الكريتاسى الأسفل، بينما تكونت طبقاتها العلوية خلاله، ويبلغ سمكها إجمالا نحو ١٤٠٠ متر، وهى عبارة عن رواسب متراكمة فوق أرصفة بحرية أو ربما تكون قد ترسبت فوق سطح تحاتى وهى مشتقة أصلا من صخور القاعدة الأركية التى تعرضت للتفتت طوال فترات زمنية طويلة بفعل عمليات التجوية والنحت المختلفة .



شكل رقم (٣)

التكوينات الجيولوجية بصحراء مصر الغربية

بالنسبة لخصائصها الليثولوجية فهى صخور ضعيفة التماسك من السهل تفككها إلى رمال سائبة **unconsolidated sands** ناعمة أو خشنة تبدو فى شكل طبقات تتعدد ألوانها بسبب احتوائها أكاسيد متعددة وتتخلل طبقاتها راقات من الطفل والكوارتزيت، وكثيراً ما تقطعها الجدد النارية والقواطع الناتجة عن اندساسات بركانية تعرضت لها فى مراحل لاحقة.

ومن أهم ما يميز هذه الصخور ليثولوجيا ما تتميز به من مسامية عالية جعلتها قادرة على اختزان المياه الجوفية، ساعدها على ذلك امتداد صخور الأساس الأركى تحتها والتى منعت تسرب المياه من خزاناتها الجوفية باعتبارها صخور كتيمة **aqueclude** غير مسامية، وكانت الصخور الرملية النوبية بذلك مصدر المياه الجوفية الرئيسى بواحات

الصحراء الغربية. كما أنها تحتوى على خامات الحديد بمنطقة أسوان ومنخفض الواحات البحرية.

وتشغل تلك التكوينات الرملية النوبية أكثر من ٢٨٪ من جملة مساحة مصر، تتوزع فى كل من سيناء والصحراء الشرقية والصحراء الغربية على النحو التالى:

ففى شبه جزيرة سيناء تظهر كشريط عرضى يحف بقاعدة المثلث الأركى السيناوى من الشمال، وفى الصحراء الشرقية يقتصر وجودها على الجزء منها الواقع جنوب ثنية قناة والمحصور ما بين الصخور الأركية فى الشرق ووادى النيل فى الغرب والممتد حتى خط الحدود جنوبا. أما فى الصحراء الغربية فإنها تظهر فى معظم مساحة الهضبة الجنوبية ممتدة ما بين خط الحدود جنوبا (دائرة عرض ٢٢° شمالا) حتى دائرة عرض ٣٠َ ٢٥° فى الشمال. كما أنها تظهر منكشفة داخل المنخفضات بالهضبة الجيرية الوسطى، البحرية والفرافرة وداخل منخفضى الخارجة والداخلة فى الجنوب (شكل رقم ٣).

تكوينات الطباشير:

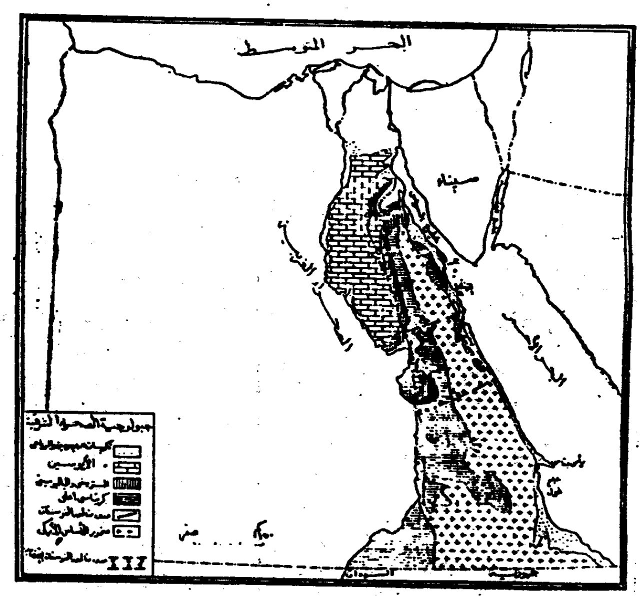
ترجع إلى الكريتاسى الأعلى، ومن ثم نجدها مرتكزة على تكوينات الحجر الرملى النوبى تعلوها طفلة الداخلة، خاصة فى القسم الأوسط من الصحراء الغربية، وتتكون أساسا من طبقات جيرية وطباشيرية ثم تكوينات صلصالية تتميز بوفرة حفرياتها الحيوانية، حيث تميز الجير الكريتاسى الأعلى بغناه بالحيوانات البحرية الضخمة.

وقد ترسبت تكوينات الطباشير فى شكل طبقات فى قاع بحر جيولوجى عميق يدل على عمقه سمكها الكبير الذى يتجاوز الخمسمائة متر، وقد كان هذا البحر متعمقًا داخل الأراضى المصرية إلى أقصى حد باتجاه الجنوب، وربما كان يغطى منطقة الهضبة الجنوبية (هضبة الجلف الكبير).

ونظرا لظروف الترسيب فى بحر جيولوجى عميق مع تعرض قاعه للهبوط التدريجى البطىء فقد انعكس ذلك على زيادة سمكها بالصورة التى ذكرناها آنفا.

وتوجد تكوينات الطباشير في مناطق مختلفة من الأراضى المصرية، فتوجد فى أجزاء من هضبة التيه وسط سيناء، وتظهر بصحراء مصر الشرقية فى مواضع بشرقى ثنية قنا وفيما بين سفاجة والقصير خاصة فى سلسلة «جبل ضوى» إلى الغرب والشمال الغربى من القصير، وهى هنا تحتوى على خامات الفوسفات (شكل رقم ٤) والتى توجد أيضا فى منطقة جبل عطشان وجبل حمادات جنوبى غرب القصير بنحو عشرين كيلومتر. أما فى الصحراء الغربية فتجد تكوينات الطباشير فى شكل نطاق صخرى فى الوسط فيما بين منخفضى البحرية والداخلة، يتسع فى جزئه الأوسط ويضيق عند طرفيه فى الشرق والغرب، إلى جانب امتداده على طول الحافة الشرقية لمنخفض الخارجة،

مرتكزاً على الصخور الرملية النوبية مباشرة، ويظهر فى منطقة هضبة أبو طرطور محتوياً على خامات الفوسفات التى تظهر هنا فى طبقات سمكها عشرة أمتار، كذلك تظهر على طول الحافة الشمالية لمنخفض الداخلة، وتظهر أيضاً فى منخفض الفرافرة والبحرية، وفى شكل بقايا فريدة فى منطقة أبو رواش وسط الصخور الجيرية الأيوسينية الأحدث.



شكل رقم (٤)

التكوينات الجيولوجية بالصحراء الشرقية

د ـ تكوينات الزمن الثالث :

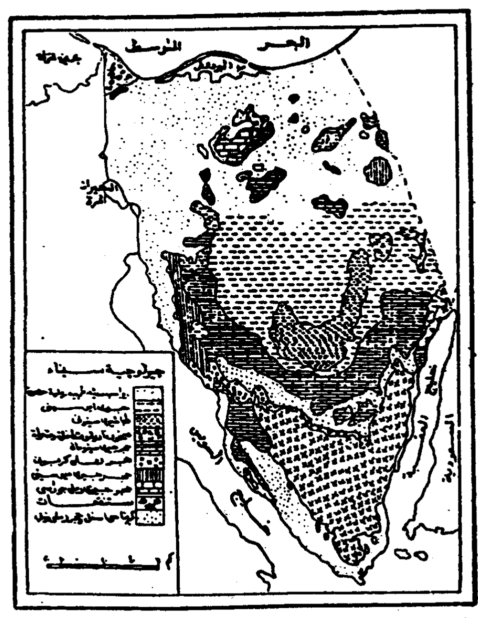
١ - تكوينات الإيوسين :

تتكون من الحجر الجيرى يبلغ سمكها نحو ٧٠٠ متر مما يدل على عمق البحر الإيوسينى، وقد تكونت طبقات الحجر الجيرى فوق سطح بمصر فى ثلاث مراحل: أولها ـ صخور الإيوسين الأسفل وتتميز بتجانسها وهى من صخور الحجر الجيرى والمارل وراقات من الشرت. وثانيها ـ صخور الإيوسين الأوسط وهى من نفس الأنواع السابقة وتتميز هنا بغناها بحفريات قروش الملائكة وهى أقل انتشاراً من صخور الإيوسين

الأسفل حيث تختفى إلى الجنوب من خط عرض ٣٠َ ٢٦ْ . أما المرحلة الثالثة والأخيرة من الإيوسين فقد ترسبت خلالها طبقات من الحجر الجيرى بنى اللون وتعرف فى مصر بطبقات المقطم العلوى، يدل لونها وخصائصها الطبقية على سرعة تراجع البحر شمالا وانحساره عن اليابس. وتتميز تكوينات الحجر الجيرى بشكل عام باحتوائها على العديد من الحفريات وبوضعها فى شكل طبقات تميل شمالا باتجاه الانحدار العام لسطح مصر، وارتكازها على طبقات الطباشير الكريتاسى فى الجنوب ووجودها تحت طبقات الحجر الجيرى الميوسينى فى الشمال، وفى الغالب يزداد سمكها بالاتجاه نحو الشمال، وقد تظهر أسفلها تكوينات من راقات طين إسنا التى تعود إلى مرحلة ترسيب انتقالية تعرف بالباليوسين.

أما عن التوزيع الجغرافى لتكوينات عصر الإيوسين فإن مساحتها التى تبلغ نحو مائتى ألف كيلومتر مربع تتوزع في مناطق مختلفة من الصحارى المصرية وتمثل ٢٠٪ تقريبا من جملة مساحة مصر.

بالنظر للشكل رقم (٥) نجدها تتمثل فى شبه جزيرة سيناء فى مساحات واسعة من هضبة العجمة، يصل سمكها عند الحافة الجنوبية لهذه الهضبة ٢٤٠ مترًا، وتعد صخور الإيوسين الأسفل أكثر أنواع الصخور الإيوسينية انتشارًا، وذلك فى هضبتى العجمة والتيه، وتظهر كذلك فى مناطق القباب الشمالية وفى منطقة أبو زنيمة غربى سيناء وغيرها من المناطق الأخرى بشبة الجزيرة.



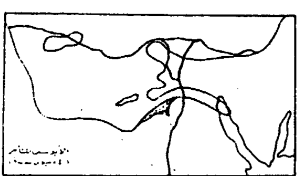
شكل رقم (٥)

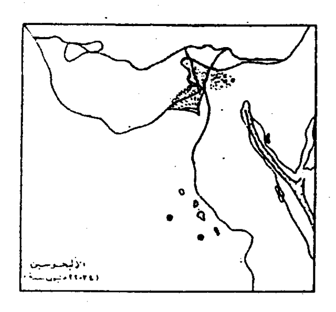
التكوينات الجيولوجية بشبه جزيرة سيناء

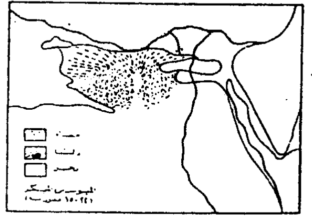
أما فى الصحراء الشرقية فتظهر فى هضبة المعازة بين وادى قنا فى الشرق ووادى النيل غربًا وفيما بين ثنية قنا جنوبًا ووادى الطميلات فى

الشمال. وفى الصحراء الغربية تمتد صخور الحجر الجيرى الإيوسينى على مساحة واسعة من خط عرض ٢٩ْ شمالا مع توغل جنوبى يصل إلى حدودنا مع السودان فى الجزء الواقع بين وادى النيل شرقا ومنخفض الواحات الخارجة فى الغرب (شكل رقم ٣) وتمتد فى الوسط باتجاه الغرب حتى خط طول ٢٥ْ شرقًا فى الغرب.

وتطل صخور الحجر الجيرى الإيوسينى على جانبى وادى النيل - فى قطاعه الممتد من ثنية قنا حتى القاهرة - بحافات مرتفعة تحدد الوادي من الجانبين، تقطعها بعض الأودية الصحراوية المتجهة نحو النيل خاصة بالصحراء الشرقية. وتبدو كذلك كحوائط تحيط بالمنخفضات الصحراوية وتنحدر نحو قيعانها بانحدارات شديدة فى أغلب الحالات كما سيتضح ذلك تفصيلا فيما بعد.







شكل رقم (٦) تطور الأراضى المصرية منذ أواخر الإيوسين حتى أواخر الميوسين

ويتضح من الشكل رقم (٦) أن البحر الإيوسينى العميق كان يتوغل باتجاه الجنوب لمسافات بعيدة وذلك حتى قرب خط عرض ٢٣ْ شمالا على الأقل.

وتعد صخور الحجر الجيرى الإيوسينى مصدرًا رئيسيًا لمواد البناء من حجر جيرى ورخام والباستر تنتشر محاجرها فى مناطق مختلفة فى السباعية والمقطم وبنى سويف وطره وغيرها.

٢ - تكوينات الأوليجوسين فى مصر:

تظهر أساسًا فى مصر بالصحراء الغربية وذلك فى جزئها الشمالى والأوسط كما توجد فى بقاع متقطعة على طول الطريق الصحراوى ما بين القاهرة والسويس.

وتشغل تكوينات الأوليجوسين بأنواعها المختلفة مساحة محدودة من أرض مصر لاتزيد على عشرين ألف كيلومتر مربع، وقد كانت مصر فى هذا العصر ذات مناخ يختلف تماما عن مناخها الحالى وذلك بحكم موقعها الفلكى فى الأوليجوسين الذي كان أقرب إلى

خط الاستواء بنحو ١٥ درجة عن موقعها الحالى. كذلك كان سطحها أعلى منسوبًا وبعيدًا عن أى غمر بحرى وسبب ارتفاعه آنذاك تعرضه لحركات أرضية نشطة[١].

تنقسم تكوينات الأوليجوسين إلى صخور رسوبية وصخور طفحية بازلتية لكل منها خصائصها ومناطق توزيعها.

- بالنسبة للتكوينات الرسوبية. نجدها تظهر فوق السطح فى نطاق يمتد من شمال غرب الفيوم حتى واحة «مغرة» عند الطرف الشمالى الشرقى لمنخفض القطارة، وتتكون من صخور رملية مع حجر جيرى ومارل ومفتتات حطامية من صوان وحصى وحصباء وغيرها وتتميز باحتوائها على بقايا حفريات لحيوانات فقارية مثل التماسيح والسلحفاة وفرس النهر، يدل وجودها بهذه الصورة على حدوث عمليات ترسيب فى منطقة سهل دلتاوى deltaic plain للنهر الذى افترض وجوده الألمانى بلانكنهورن وأطلق عليه اسم النيل القديم Ur Nil ، وتتبع تطوره خلال عصر الأوليجوسين وما بعده حين انتقل إلى مصبه قرب منخفض النطرون، ونظرا لعدم وجود مفتتات أو صخور من أصل نارى أو متحول فمعنى هذا أن ذلك النهر المحتمل لم يكن له منابع بجبال البحر الأحمر حيث إن معظم التكوينات مشتقة من صخور الحجر الرملى النوبى (حمدان، ص٨٩). ورغم ما وجه من نقد لرأى بلانكنهورن فلابد أن يكون وراء ترسيب مثل هذه التكوينات نهر ما أتى بها إلى مرفضه بتلك المنطقة الدلتاوية الواسعة فى نطاق يمتد لنحو مائتى كيلومتر وسمك الرواسب به نحو خمسمائة متر.

- أما عن التكوينات البازلتية فتتمثل فى طفوح البازلت بمنطقة جبل قطرانى وفى القواطع والطفوح البازلتية المكشوفة إلى الجنوب الغربى من منخفض الواحات البحرية وفى منطقة النوبة المصرية، وفى مناطق متفرقة من هضبة الجلف الكبير، وتتميز هذه التكوينات بتشابهها فى جوانبها البتروجرافية والطباقية فجميعا تنتمى لحركات تكتونية تعرضت لها تلك المواضع من الأراضى المصرية.

وقد ارتبط بالخروج اللافى اندفاع المياه الحارة التى تحتوى على محاليل سليكية عملت على تحجر جذوع الأشجار التى ازدهر نموها فى تلك الفترة التى تميزت بالمناخ الحار المطير. وصخور عصر الأوليجوسين فى منطقة جبل قطرانى عبارة عن رمال وطفلة مترسبة بواسطة المياه الجارية تكثر بها الأشجار المتحفرة وحفريات لفقاريات عديدة عاشت فى ذلك العصر. ويبلغ سمك الرواسب الأوليجوسينية ٢٥٠ مترًا بجبل قطرانى الذى تغطيه فرشات بازلتية بسمك يصل إلى ٣٥ مترًا يمتد باتجاه الشمال الشرقى حتى جبل الشيب وغرب هضبة الهرم.

---

(١) كان ساحل بحر تتس الجنوبى آنذاك يمتد عند خط عرض القاهرة.

٣ - تكوينات عصر الميوسين :

تغطى نحو ١١٣ ألف كيلومتر مربع بنسبة ١١٪ من جملة مساحة الأراضى المصرية.

تمتد الصخور الميوسينية الرئيسية فى شكل طبقات من الحجر الجيرى الصلب، وذلك فى هضبة مارمريكا الجيرية التى تبدو فى شكل مثلث قمته شمالى غربى القاهرة وقاعدته ممتدة على طول القطاع الشمالى من خط الحدود بين مصر وليبيا.

يبلغ متوسط سمك الطبقات الجيرية الميوسينية ٨٠ مترًا مع زيادة مطردة بالاتجاه نحو الغرب واحتوائها على حفريات لأحياء كانت تعيش فى البحر الميوسينى. وترتكز هذه الطبقات الصلبة على تكوينات طفلية هشة تعرف بطين مغرة يمكن تتبعها بشكل واضح على طول الحد الشمالى لواحة مغرة، ويبلغ سمكها هنا نحو مائتى متر تعلوها طبقات قليلة السمك من تكوينات الحجر الجيرى الصلب.

وجدير بالذكر أن هذا النسق الجيولوجى قد لعب دورًا هامًا فى حفر منخفض القطارة.

وتظهر تكوينات الميوسين كذلك فى منطقة جبل خشب[1] محتوية هنا على بقايا جذوع أشجار متحجرة، وهذه الرواسب تدل على أصول دلتاوية ربما تكونت كمرفض متقدم نحو الشمال للنهر الأوليجوسينى الأقدم. ومن مناطق وجود الصخور الميوسينية طريق القاهرة السويس حيث تظهر فى مناطق متفرقة، وتوجد كذلك على جوانب خليج السويس وهى هنا عادة ما ترتبط بالنشأة الأخدودية والملامح الطبوغرافية التى ارتبطت بها ونتجت عنها. وتتمثل فى تلك الأجزاء فى أربع مجموعات، المجموعة السفلى تليها إلى أعلى مجموعة الجبس، ثم مجموعة المارل والجير التى ترسبت فى مناطق المياه الآسنة، وآخر المجموعات الأربع مجموعة الميوسين الأعلى وهى من صخور رملية مكشوفة.

وتظهر تكوينات الجبس ممتدة على طول الساحل لمئات الكيلومترات فى صورة إرسابات ضخمة من الجبس[2] ترجع فى تكونها إلى ما بين الميوسين الأوسط والبلايوسين، يبلغ سمكها فى منطقة جمسة إلى نحو ٦٠٠ متر، وتختلط هذه التكوينات بالمتبخرات evaporites والملح الصخرى، ويختلف سمكها من منطقة إلى أخرى على طول الساحل، ويرجع ذلك إلى أن هذه التكوينات ترسبت فى مياه هادئة عميقة، ويبدو الجبس أبيض اللون ويظهر فى خط من التلال ذات القمم المستديرة مع

---

(١) يقع عند منخفض وادى النطرون.

(٢) تعد أهم رواسب عصر الميوسين فى مصر.

ميل لونه للاصفرار، ففى المنطقة القريبة من وادى حمراوين توجد منطقة من تكوينات الجبس يبلغ طولها سبعة كيلومترات ونصف وأعرض أجزاءها ٣,٥ كيلوتر تبدو في شكل قمم مرتفعة وسط رواسب الشاطئ تتوجها صخور جبسية. ويرجع ارتفاع التلال الجبسية إلى قدرة الجبس على مقاومة عمليات التعرية بدرجة تفوق قدرة الحجر الجيرى على المقاومة. كذلك تظهر تكوينات الجبس فى القطاع من الساحل الممتد ما بين القصير ورأس بناس كتلال مخروطية معزولة.

ويمكن القول أن الجبس يتكون عادة فى البيئات المحمية بعيدًا عن المجارى المائية فى مواضع اللاجونات.

أما مجموعة المارل والجير المترسبة فى مواضع المياه الآسنة، فتظهر قرب وادى غدير جنوب القصير بنحو ٤٠ كيلومتر وتبدو فى شكل حافات ترتكز على تكوينات الجبس وهى خالية من الحفريات (العقاد ودرديز، ١٩٦٦). بالنسبة لمجموعة الميوسين الأعلى فهى تشبه المجموعة السابقة يمكن تتبعها السهولة فى أجزاء من الساحل وتتكون من الحجر الرملى المحبب عند القاع بسمك ٣٠ مترًا تليه إلى على تكوينات من الرمال والحجر الرملى الجيرى تظهر بها حفريات وحصر ودماليك، ومن مناطقها جبل حمرة ووادى عجلى. والمنطقة الساحلية ما بين القصير ووادى عسل وفى وادى شرم القبلى ووادى وزة ووادى وعرة، وكذلك قرب بئر أبو غصن فى الجنوب.

وإذا كان بحر تثس قد طغى فى أوائل وأواسط الميوسين، فإن أواخر الميوسين قد شهدت فيه الأراضى المصرية ارتفاعًا تكتونيا ارتبط بنشاط من التصدع والالتواء خاصة فى الجوانب الشرقية من مصر مما أدى إلى انحسار الخليج الميوسينى وظهور برزخ السويس وانحسار بحر تثس شمالا بعد ارتفاع سطح مصر فى نهاية هذا العصر وبدأ النيل الوليد يشكل مجراه بالتعمق والإطالة والتوسيع .

وتكمن أهمية عصر الميوسين فى وجود مكامن البترول فى صخوره بحوض خليج السويس وفى صخوره بالصحراء الغربية .

٤ - تكوينات البلايوسين :

تغطى مساحة محدودة من الأراضى المصرية لا تزيد كثيرا على سبعة آلاف كيلومتر مربع كما تعد آخر مراحل الغمر البحرى فى الزمن الثالث. ورغم أن هذا الغمر لا يعد غمرًا غطائيًا أو غمرًا نطاقيا، إلا أن أهم ما ترتب عنه، تلك الرواسب التى تظهر على جوانب وادى النيل والتى ترسبت نتيجة لارتفاع منسوب بحر تثس البلايوسينى لنحو ١٨٠ مترًا فوق مستوى البحر الحالى، ومن ثم غمره للخليج النيلى

عرض مدينة إسنا، وإن كان كل من ساندفورد وآركل يعتبرانه قد وصل إلى كوم امبو، دليلهما على ذلك اكتشافهما لكتل بلايوسينية قرب «منيحة» بسهل كوم امبو.

وقد تحول وادى النيل خلال هذا العصر إلى خليج ترسبت على جوانبه ترسبات من الدماليك والحصى والرمال مختلطة بتكوينات بحرية فى الشمال، وقد قدمت الرواسب الحصوية والرملية عن طريق الأودية الصحراوية من الشرق. وقد شق نهر النيل مجراه بعد انحسار البحر أواخر البلايوسين وتشكلت مجموعة من المدرجات التى تظهر الآن على هوامش السهل الفيضى للنيل فى شكل تلال ورقع رسوبية متقطعة.

أما بالنسبة للرواسب البلايوسينية الأخرى فهى عبارة عن تكوينات ذات أصل قارى مثل الرواسب الدلتاوية الرملية بمنخفض النطرون وهى ذات أصل نهرى يدل على ذلك ما بها من بقايا لحيوانات فقارية، وتتكون هذه الرواسب من رمال وصلصال وصخور جيرية متماسكة. ويعتقد الكثيرون أن منخفض وادى النطرون كان مرفضًا لنهر بلايوسينى أتى برواسبه وألقاها فى تلك المنطقة المنخفضة عندما كان البحر فى ذلك العصر يصل إليها وهذا النهر فى الواقع استمرار للنهر الميوسينى السابق له.

ومن الصخور البلايوسينية كذلك رواسب الطوفا بمنخفض القطارة والرواسب الرقيقة التى تغطى أجزاءً من سطح هضبة مارمريكا وهضبة السلوم وكذلك الرواسب الحصوية المنتشرة على جانبى الطريق ما بين القاهرة والسويس.

وعلى ساحل البحر الأحمر تتمثل الصخور البلايوسينية فى منطقة السهل الساحلى فى الشواطئ المرتفعة والشعاب المرجانية التى تمتد على طول الساحل فى مناطق معينة فى شكل مدرجات مرتفعة مثل تلك الموجودة جنوب وادى مبارك ووادى شونى، حيث تظهر هنا فى شكل طبقات يتراوح سمكها ما بين ٥٠ - ٦٠ مترًا من التكوينات المرجانية والجير بجانب الحصى والدماليك، ويصل ارتفاعها إلى ٦٦ مترًا فوق مستوى سطح البحر وذلك فى شكل مدرجات تظهر بها بوضوح أسطح الطبقية. كما تظهر أيضًا فى وادى عجلى وغيرها من المواضع.

وما يميز هذه الرواسب احتواءها على حفريات لحيوانات كانت تعيش فى بحر تثس والمحيط الهندى مما يعطى دليلا على اتصالهما في ذلك الوقت عبر مضيق باب المندب.

٥ - تكوينات البلايستوسين والهولوسين :

يعد البلايستوسين (الزمن الرابع) رغم كونه أقصر الأزمنة الجيولوجية، الزمن الذى ترك بصماته بوضوح على سطح مصر كغيره من مناطق العالم المختلفة، ويرجع ذلك أساسًا إلى حداثته، حيث لا يزيد طوله على مليون سنة وكذلك لكونه آخر

العصور التى مرت أحداثه بأرض مصر، خاصة تلك التى ارتبطت بالتغيرات المناخية والتطورات البيئية التى حدثت خلاله، فهو كما يقول حمدان زمن اللمسات النهائية لسطح الأرض فى تشكيل سطحى غير متعمق، ومن ثم تبرز أهميته القصوى بالنسبة لدارسى الجغرافيا .

وتغطى تكويناته ـ رغم قصر عمره ـ مساحة واسعة من أرض مصر تزيد على ١٦٥ ألف كيلومتر مربع، وهى تكوينات كما ذكرنا سطحية وقليلة السمك تعود فى نشأتها إلى ظروف مختلفة، ومن أصول متنوعة كما يتضح ذلك ما يلى :

ـ رواسب بلايستوسينية ذات أصول قارية :

تنقسم بدورها إلى رواسب ذات أصل هوائى وتتمثل فى الرواسب الرملية التى تعد أكثر رواسب هذا الزمن انتشاراً، خاصة بصحراء مصر الغربية، متمثلة فى الغرود الرملية وبحر الرمال العظيم وتلك الرمال المنتشرة فى بطون الأودية أو التى تظهر عند أقدام الحافة الغربية لوادى النيل خاصة فى منطقة سوهاج .

وتوجد رواسب قارية من أصل مائى متمثلة فى الرواسب البحيرية الطينية التى تظهر فى بقاع منتشرة فى صحارى مصر خاصة بالهضبة الجنوبية مثلما الحال قرب بئر طرفاوى وبئر صحرا، غالبا ما تتكون فى شكل طبقات من الغرين يتراوح سمكها ما بين ١٠ و ٢٠ متراً. وقد وجدت فيها أدوات حجرية صوانية ترجع إلى العصر الحجرى الحديث neolithic age .

ومن الرواسب البحيرية كذلك رواسب السبخات الداخلية مثل تلك التى توجد فوق قاع وادى النطرون ومنخفض القطارة. وتوجد كذلك رواسب قارية ذات أصل نهرى وهى التى تتكون منها المدرجات البلايستوسينية التى تحف بوادى النيل من كلا جانبيه فى مناسيب مختلفة ارتبطت فى تكونها بالعلاقة بين نهر النيل وتذبذب مستوى القاعدة خلال فترات البلايستوسين المختلفة.

أما عن الرواسب البحرية النهرية فتظهر بدورها فى شكل مدرجات حصوية ورملية على جوانب منخفض الفيوم وعلى جانبى فتحة الهوارة. وتمثل خطوطاً لشواطئ بحيرة «مويرس» القديمة المنكمشة حاليا فى بحيرة أو بركة قارون والتى كانت تستمد مياهها من نهر النيل وتظهر رواسب فيضية فى بطون الأودية والمنخفضات تتكون من رواسب خشنة فى أعاليها ودقيقة فى أجزائها السفلى، وترجع إلى حدوث نشاط متزايد للجريان المائى السطحى خلال الفترات المطيرة من البلايستوسين، وتظهر أكثر وضوحاً فى بطون أودية الصحراء الشرقية .

- **رواسب بحرية بلايستوسينية :**

تتمثل أساسا فى رواسب سبخات ساحلية تتاخم خط الشاطئ البحرى وكذلك فى رواسب التلال الجيرية البويضية بالساحل الشمالى بالصحراء الغربية. وتظهر كذلك على ساحل البحر الأحمر وساحل خليج السويس .

بالنسبة لرواسب السبخات والتلال الجيرية البويضية فى الصحراء الغربية نجد أنها تنتشر فى بقاع واسعة على طول الساحل الشمالى من غرب الإسكندرية حتى السلوم، وتعد التلال الجيرية الساحلية من أهم الملامح المورفولوجية بالساحل الشمالى حيث تمتد فى شكل سلاسل طولية ممتدة فى موازاة خط الشاطئ، تفصلها عن بعضها أحواض طولية منخفضة تظهر فى بطونها سبخات ورواسب طينية مختلطة بالأملاح. أما عن الرواسب الجيرية فهى عبارة عن حبيبات من كربونات الكلسيوم والقليل من السيليكا.

وبالنسبة لرواسب البلايستوسين البحرية على طول ساحل البحر الأحمر فإنها تظهر فى شكل تكوينات شاطئية مرتفعة فى مواضع كثيرة من السهل الساحلى. مثلما الحال على الجانب الشمالى لوادى عمبجة، حيث يظهر تل من الجبس بارتفاع ١٥٨ متراً تغطى قمته تكوينات مرجانية بلايستوسينية بسمك ثلاثة أمتار، كما تظهر قرب القصير تلال من الشعاب المرجانية ترتفع عن مستوى سطح البحر بأربعة أمتار.

ومن مناطقها أيضًا، قرب مصب وادى حمراوين حيث تظهر تلال مرجانية على بعد كيلومتر واحد من الساحل بارتفاعات تتراوح ما بين ٧٣ - ١٠٩ مترا تمتد باتجاه سفاجة شمالا لتقترب من تكوينات مرجانية بلايستوسينية أخرى قرب وادى البارود. وقد يصل سمك الشعاب المرجانية أكثر من ٤٣ متراً .

أما رواسب الهولوسين فتتمثل فى رواسب الأودية والمدرجات الحصوية والشعاب المرجانية الحديثة التى تظهر فى أماكن عديدة على طول ساحل البحر الأحمر فى طبقات شبه أفقية ترتكز عادة على مصاطب رملية على بعد أقل من كيلومتر من خط الشاطئ الحالى .

ثانيا : بنية الأراضى المصرية :

تبسيطا لدراسة الصور البنائية والحركات الأرضية التى تعرضت لها أرض مصر خلال تاريخها الجيولوجى، فسوف نسترشد بالأقاليم التركيبية الثلاثة التى حددها رشدى سعيد (Said , R , 1960) والتى تتمثل فى الكتلة الأركية أو ما تعرف بكتلة النواة، وفى الرف الثابت **stable shelf** والرف المقلقل **unstable Shelf** ، ونحدد خلالها الخصائص البنائية (التركيبية) ونوضح آثار الحركات التكتونية التى تعرض لها كل إقليم من الأقاليم الثلاثة خاصة مع الإدراك الكامل لكون الخصائص والملامح الجيومورفولوجية

لسطح مصر انعكاسات واضحة وصريحة لتكوينه الجيولوجى وتراكيبه البنائية، ومع فهمنا للدور الكبير أيضًا الذى لعبته الظروف المناخية التى سادت مصر خاصة تلك التى ارتبطت بالعصور الجيولوجية الثلاثة الأخيرة من الزمن الثالث تتوجها التأثيرات المناخية للزمن الرابع (البلايستوسين) والتى نتجت عن تعاقب ظروف المطر والجفاف وما ترتب على ذلك من تبادل التعرية المائية (خلال فترات المطر) بنشاطها المتزايد فى تشكيل سطح الأرض مع التعرية الريحية أثناء فترات الجفاف والتى تركت بصماتها واضحة على سطح مصر حتى الوقت الحاضر وأكثر هذه البصمات وضوحًا تلك الأشكال الإرسابية الرملية المتنوعة فوق الأسطح الهضبية، خاصة بصحراء مصر الغربية.

وفى الصفحات التالية معالجة مختصرة للخصائص والآثار التكتونية الناجمة عن الحركات الأرضية داخل الأقاليم التركيبية الثلاثة سابقة الذكر .

أ ـ النواة الأركية (كتلة النواة) :

تتمثل فى مصر فى نطاق جبال البحر الأحمر بالصحراء الشرقية وفى المثلث الأركى الجبلى جنوبى شبه جزيرة سيناء، وتعد هذه النواة كما ذكرنا من قبل من أكثر مناطق مصر وعورة وتضرسًا، وتمثل فى مجملها جزءا من الكتلة العربية النوبية، تتكون من صخور شديدة الصلابة بالغة التعقيد، ورغم قدم الحركات الأرضية التى بدأت منذ الزمن الأركى واستمرت تتعرض لها المنطقة فى فترات متقطعة من الأزمنة الجيولوجية التالية، فإن أهم هذه الحركات وأكثرها تأثيرا تلك التى ارتبطت بنشأة البحر الأحمر كقطاع رئيسى فى الأخدود الإفريقى منذ منتصف الميزوزوى .

ونتيجة لشدة صلابة النواة الأركية، فقد اقتصرت آثار هذه الحركات على وجود صدوع بأبعاد واتجاهات مختلفة بينما تكاد تختفى الالتواءات، وقد لعبت الصدوع دورها فى تقطيع السلاسل الجبلية النارية إلى مجموعات من الكتل الجبلية، تمتد على طول محاورها، إلى جانب التصدع فقد تأثرت المنطقة ككل بعمليات واسعة النطاق من التحول الإقليمى regional metamorphism والتداخلات النارية فى كثير من المواضع مما زاد كثيرًا من تعقيدها وتنوع صخورها كما اتضح ذلك من الشكل رقم (٢). تتمثل أهم الصدوع بمنطقة جبال البحر الأحمر فى الصدع الممتد من قرب رأس قولان شمالى خط عرض ٢٤ْ شمالا والمستمر فى امتداده باتجاه الشمال الغربى حتى وادى نتش ثم يتجه شرقى ثنية قنا يمنها حتى أسيوط، ويمثل هذا الصدع الحد الميكانيكى بين الإطار الغورى للأخدود ـ متضمنا الجبال ـ من جهة والأجزاء الثابتة من الرف المستقر (الثابت) الواقعة إلى الجنوب الغربى من جهة أخرى، ويوجد صدع آخر رئيسى يمتد من الشمال الشرقى باتجاه الجنوب الغربى حيث يتقاطع مع الصدع الأول فى منطقة وادى نتش، كما

تمتد خطوط صـدعية شبه مـتصلة تحد الكتلة الأركيـة مباشرة من الشـرق، تكاد تمتد فى موازاة خط السـاحل خاصـة فيما بين سفاجة ورأس بناس، وخـلاف ما سبق من صدوع توجد خطوط صدعية عـديدة جداً تمتد فى اتجاهات مختلفة مما جعلـها ذات أهمية بالغة فى التأثير على الكثير من الملامح والظاهرات الجيومـورفولوجية للمنطقة الجبلية، حيث من المعروف أن هذا الجزء قد تعرض فى بداية عصر الأوليجوسين لحركات تصدع والتواء أسفـرت عن تكون البحر الأحـمر خاصـة فى الفترة الأخـيرة منه، كمـا تكونت خلاله أغلب الصدوع الممتدة بالمنطقة، وكذلك حدثت حركات اندفاع وخروج لافى وتداخلات نارية فى الصـخور الأقـدم، مما أدى إلى صعـوبة تحديد الكثـير من الخطوط الـصدعـية التفصيليـة الكثيفة خاصة بالجوانب الشرقـية لجبال البحر الأحمر المواجهـة لـساحل البحر الأحمر.

وجدير بالذكر أن الكتلة الأركية تضم معها السـاحل الأخدودى الضيق وهو بدوره ساحل صـدعى فى معظم قطاعاته، فخلـيج السـويس يحدد من الغرب بصـدع يمتد فى موازاة محوره كمـا تمتد على سواحله الشرقية والغربيـة أنواع عديدة من الصدوع الثانوية العادية يرجعـها البعض إلى الفترة الممـتدة ما بين عصر الميـوسين الأسفل والبلايوسين، ومن الصدوع أيضا صدع سلـسلة ملاحة العش الذى يمتد قرب رأس أبو شعر حتى حدود الصخـور النارية، كمـا يوجد صـدع ممتد من القصـير حـتى سفاجـة يكاد يلاصق خط الشاطئ[1]. وكذلك صدع خانق البارود الممتد عبر سلـسلة مرتفعات نقارة.

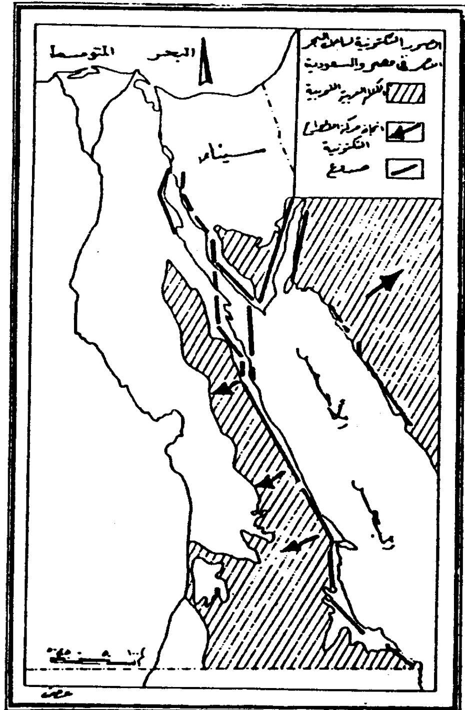
وفى الجزء السـيناوى (كتلة النواة الأركيـة) يبدو النطاق النارى كما عرفنا فى شكل ضهر تقطعـه العديد من الصدوع متباينة الاتجاهـات والأبعاد والأعمار يرجع بعضها إلى الزمن الثـالث وأكثرها قد ارتبط فى تكونه بفترة تكون خليـجى العقبة والسـويس، كما تظهر هنا قواطع متداخلة intrusive dykes من البازلت، عادة ما تأخذ فى امتداداتها نفس اتجاهات الصدوع القلزمية، وبعضها يتخذ اتجاهات موازية لمحور خليج العقـبة شمالية شرقـية - جنوبية غربية . ومـعظم الصدوع نتجت عن حركات أفـقية وحركـات رأسية epeirogenic كما أُصـيب بحركات عنيـفة تعرف بالحركات البانية للصدوع taphrogenic (شكل رقم ٧) .

---

(١) اكتشفته الأدميرالية البحرية البريطانية وله امتدادات نحو مضيق جوبال لينحرف بعدها نحو الجنوب الشرقى حتى يلتقى بخليج العقبة . ويرى كل من بارون Barron وهيوم Hume أنه يمثل جزء من الصدع الرئيسى الممتد حتى لبنان (صبرى محسوب ، ١٩٩٠ ، ص ٦٣) .

ب ـ الرف المقلقل :

Unstable Shelf



شكل رقم (٧)

الصور التكتونية الرئيسية بسواحل البحر الأحمر وخليجي العقبة والسويس

تمثله المنطقة الشمالية من مصر الممتدة فيما بين ساحل البحر المتوسط شمالا والخط المنحنى الممتد من خط عرض منخفض سيوة باتجاه منخفض الواحات البحرية لينحرف بعد ذلك باتجاه الشمال الشرقى حتى القاهرة ومنها يتجه نحو الطرف الشمالى لخليج السويس، ثم يستمر مخترقًا شبه جزيرة سيناء حتى خط الحدود شرقًا. وهو أقل مساحة بكثير من الرف الثابت جنوبًا .

أهم ما يميز هذا النطاق جيولوجيا وتكتونيا أنه يمثل الجبهة الأمامية التى غمرت بمياه بحر تثس طوال التاريخ منذ عصور الزمن الأول . كما أن رواسبه أكثر سمكًا بشكل عام من الرف الثابت، وهى أساسًا من أصل بحرى، كلسية في معظمها (حجر جيرى ومارل)، يزداد السمك بالاتجاه نحو الشمال ويزداد أيضًا حداثة، فيصل سمك العمود الجيولوجى عند الحدود الجنوبية ٢٦٤٠ مترًا بينما يزداد قرب مطروح فى أقصى الشمال إلى أكثر من ٤٥٧٠ (حمدان، ص، ١٠٨). تتابع الطبقات الصخرية من الأحدث أعلى العمود الجيولوجى إلى الأقدم مع ميلها بشكل عام نحو الشمال.

تظهـر فوق سطح الأرض بمنـطقة الرف المقلقل أعـداد كـبيـرة من الخطوط الصدعية أهمها الخط الصدعى الممتد مـن قرب أسيوط باتجاه الطرف الشمالى لقبو البحرية، وهنـاك خطوط صدعية أخرى مـثل تلك الممتدة بين قبـو البحرية ووادى النيل. كما تظهر بالأطراف الشمالية للصحراء الشرقية، مثل تلك الممتدة على طول الطريق الصحراوى بين الـقاهرة والسويس متخـذة فى امتداداتها اتجاهات عـرضية واتجاهات طوليـة، كذلك تكثر الصـدوع فى هضبتى الجلالـة الشمالية (البـحرية) والجـلالة الجنوبية (القـبليـة) وهذه الصدوع قـد ارتبطت فى نشـأتها بغـور خليج السـويس وقد حدثت نتيجة للحركات الأرضية القـوية التى تعرضت لها الأراضى المصرية فى منتصف عصر الأوليجوسين.

وفى شبه جـزيرة سيناء تظهر الصـدوع بكثافة فى المنطقة المفـصلية وهى من الأنواع الكبيـرة، تمتد محـاورها باتجاه الشمـال الشرقى، وقد لعـبت هذه الصدوع أدوارها فى عمليات الترسـيب خلال العصور الجيولوجية، وتعد المـنطقة الممتدة ما بين جـبل عرايف النـاقة على الحـدود وجبـل المنشرح من أكـثـر المناطق تعرضًا للتصدع، حيث ترجع الصدوع بها إلى فترة تكون البنيات القبابية المعروفة بالأقواس السورية، أما عن الطيـات فى نطاق الرف المقلقل، فتظهر بأبعاد ومناسيب مـختلفة فى صحارى مصر الثلاث، ففى الصحراء الغربيـة تظهر قباب متسعة تمتد محاورها باتجاه الشمال الشـرقى منها طية أبو رواش وقبو الواحات الـبحرية الذى تحول إلى منخفض البـحرية حاليـا مع تعرضه لعـمليات التعـرية المختلفة، وقـد نتجت هذه الطيات كرد فعل للحركات الأوروجـينية التى حدثت فى الميوسين الأعلى ضمن ما أسماه كرنكل Krenkel بالأقواس الـسورية التى تظهـر فى كل من صحراء سـيناء والصحراء الغربية، وبعضها يوجد بالصحراء الشرقية، ففى شبه جزيرة سيناء تتمثل القباب فـي تلك التلال التى تظهر بشكل مفـاجئ وسط سهول مسـتوية تنتظم فى خطوط متـوازية محصـورة فى النطاق ما بين خط كنتـور ٢٠٠ متر شـمالا وخط كنتور ٥٠٠ متـر فى الجنوب فى مساحة تبلغ نحو ١٣ ألف كيلومـتر مربع، وهى قباب من صخور الحـجر الجيرى والطفل والرمال، تتخذ فى امتـداداتها اتجاهًا عامًا من الشمال الشرقى إلى الجنوب الغربى كل واحد منها يبدو فى شكل بيضاوى غير منتظم تنحدر جـوانبها الشماليـة الغربية انحدارات خفـيفة، بينما تشـتد انحدارات الجوانب الشرقية والجنوبية الشرقية، تكثـر بها الصدوع العرضية بينما تندر الصدوع الطولية والتى توجـد فقط فى قبو المـغارة كما سـيتضح ذلك بالتفـصيل فيمـا بعد (شكل رقم ٨) .

وتتعدد التلال القبابية فى سيناء وتتبـاين أحجامها من تلال قزمية للغاية مثل جبل الحسنه والبروك وتلال ضخمة مثل يعلق والحلال.

ويلاحظ من الشكل رقم (٨) أن البنيات القبابية فى سيناء تمتد فى خطين رئيسين يحدد أولهما قبو جبل المغارة وريسان العنيزة وحميرة يعد الأول منها أبرزها وأكبرها حجمًا، وبنيته شديدة التعقيد بسبب ما تعرضت له من صدوع وما تعرض له من عمليات تعرية مختلفة، وثانيهما فتمثله سلسلة من التلال الكبيرة والتى تعد أهم الكتل الجبلية فى نطاق القباب وهو محور الجدى - يعلق - حلال وغيرها .

شكل رقم (٨)
بنية سيناء

ومن القباب الموجودة بصحراء مصر الغربية مجموعة الأقواس الشمالية مثل قوس مطروح وقوس الضبعة وغيرها تقطعها فى كثير من مواضعها خطوط صدعية تمتد فى موازاة محاورها من الشمال الشرقى إلى الجنوب الغربى وتظهر الطيات بالصحراء الشرقية مثل طية جبل عتاقة بارتفاع ٨٧٠ مترًا، متخذا الشكل الهلالى تقطعه الصدوع ذات الاتجاهات المختلفة ويتكون من صخور جيرية إيوسينية. وطية جبل المقطم وهو عبارة عن طية محدبة تعرضت للعديد من الصدوع التى ترجع إلى الإوليجوسين والميوسين. ومن الطيات الواضحة بالصحراء الشرقية طية هضبتى الجلالة الشمالية والجنوبية وقد كانت قبل تكون وادى عربة طية واحدة.

إلى جانب الصدوع والطيات التى ذكرت فإن منطقة الرف المقلقل قد تعرضت كذلك لعمليات بركنة خاصة فى الأجزاء الشرقية منها والتى تعرضت

بعض مواضعها لطفوح بازلتية خرجت لتغطى الصخور الأقدم فى سيناء مثل منطقة جبل مغارة التى تظهر بها قواطع بازلتية تمتد متعامدة على محاور التراكيب والصدوع مثلها فى ذلك مثل منطقة جبل يعلق قرب وادى الحسنة والمنطقة المنخفضة التى تبدو كطية مقعرة فيما بين يعلق والمغارة التى يجرى خلالها وادى الإثيلى (صبرى محسوب، ١٩٨٩ ، ص ٥٣). وفى الصحراء الشرقية تظهر على طول طريق القاهرة ـ السويس الصحراوى مواضع متفرقة من الطفوح البازلتية، وتظهر كذلك فى منطقة أبو زعبل شمال شرق القاهرة. وفى منطقة الواحات البحرية[1] وقرب منفلوط (منطقة قارة السودة). وتغطى طفوح البازلت كتلة جبل قطرانى فى شكل فرشات داكنة، وتظهر كذلك فى جبل الخشب، يبلغ سمك الغطاءات البازلتية بجبل قطرانى نحو ٣٥ مترًا وتمتد هذه الغطاءات باتجاه الشمال الشرقى حتى جبل الشيب وغرب هضبة أهرامات الجيزة. والواقع أن هذه الطفوح البازلتية بمنطقة جبل قطرانى قد ارتبطت بعمليات تصدع تظهر آثارها فى ذلك الصدع الممتدة باتجاه الشمال الغربى وله رمية حوالى ٣٥٠ مترًا باتجاه جبل قطرانى إلى الجنوب الغربى ويمتد منه لمسافة ٣٠ كيلومتر باتجاه الجنوب الشرقى حتى كوم أوشيم قاطعًا صخور الأيوسين العلوى والإوليجوسين وهو من الصدوع العادية.

وجدير بالذكر أن مركز الزلزال الذى تعرضت له أرض مصر فى عام ١٩٩٢ يقع داخل هذه المنطقة (دهشور ـ جبل قطرانى) حيث لوحظ العديد من الظواهر المرتبطة بالزلزال من قبل مبعوثى الهيئة المصرية العامة للمساحة الجيولوجية تمثلت فيما يلى :

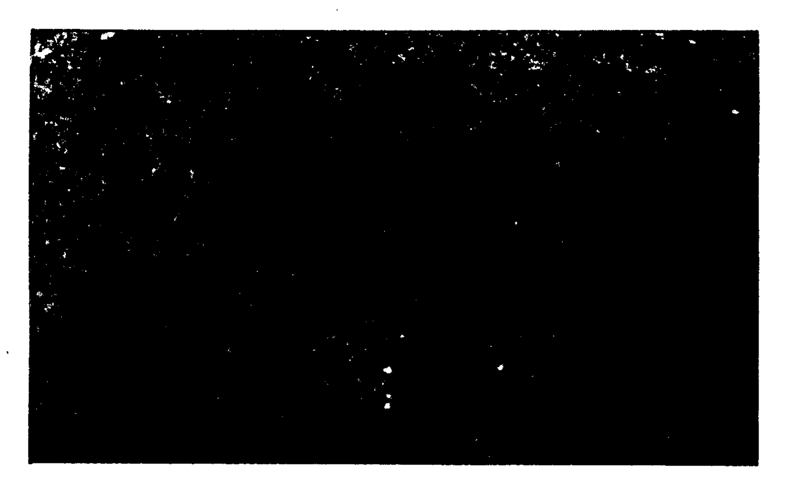
ـ وجود شقوق (تشققات) بالرواسب البحيرية القديمة جنوب وشرق جبل الصاغة وكذلك بمنطقة كوم أوشيم بلغ اتساعها عشرة سنتيمترات بأطوال تتراوح ما بين ٤٠ ـ ٦٠ سنتيمتر وإن كان بعضها بلغ طوله عشرات الأمتار، كما اتسعت الفواصل الموجودة بصخور الحجر الجيرى الإيوسينى العلوى بجبل الصاغة وصورة رقم (١) تبين التشققات بالرواسب الهوائية شرق قصر الصاغة شمال الفيوم .

ـ وجود شق شمال هرم أمنحتب الثالث وإلى الشرق من هرم دهشور ممتدًا لمسافة ١٠٠٠ متر مع وجود شقوق أخرى موازية له، يتراوح اتساعه ما بين ١٥ ـ ٤٠سم ويقع هذا الشق قرب مركز الزلزال وذلك تبعًا لما حدده المعهد القومى للدراسات الفلكية والجيوفيزيقية.

ـ هبوط فى الطريق البرى لمسافة كيلو مترين قرب البليدة جنوب القاهرة بنحو ٥٤ كيلومتر، وكذلك هبوط الخط الحديدى بنحو مترين لمسافة كيلو مترين أيضًا مع اندفاع

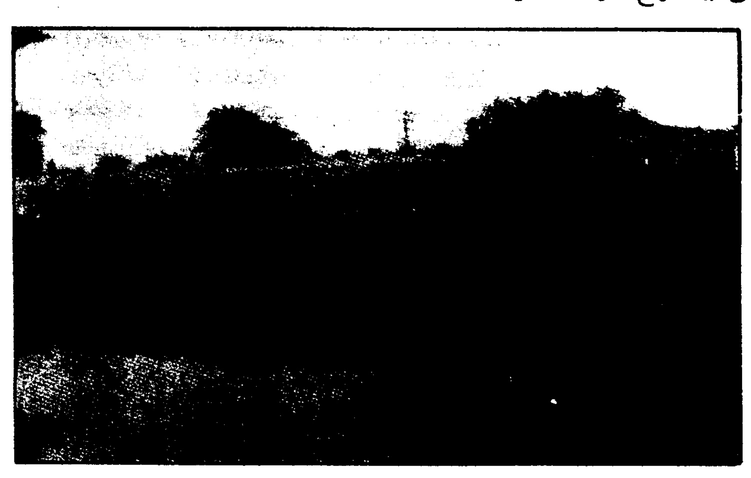
---

(١) توجد بعض الطفوح والقواطع البازلتية بجبل الهفهوف وجبل منديشة ومعيسرة وجنوب جبل حماد.



صورة رقم (١)
الشقوق بالرواسب الهوائية - شرق قصر الصاغة شمال الفيوم

المياه من باطن الأرض محملة بالرمال الناعمة كما يظهر ذلك من الصورة التالية رقم (٢) التى تبين موقع هبوط الأرض تحت الخط الحديدى بمتر ونصف، وذلك عند بلدة البليدة.



صورة رقم (٢)
موقع هبوط الأرض لمسافة متر ونصف تحت خط السكة الحديد فى البليدة

٣ - الرف المستقر : Stable Shelf

يقع إلى الجنوب من الخط الفاصل بينه وبين الرف المقلقل في الشمال، وتتمثل أراضيه في كل الوحدات الجيومورفولوجية بمصر بما فيها شبه جزيرة سيناء التى يتمثل فيها فى مساحة محدود من الأرض تحف بالمثلث الأركى النارى من الشمال، ويتمثل فى الصحراء الشرقية فى معظم الهضبة الجيرية الإيوسينية (هضبة المعازة) وفى هضبة العبابدة الرملية النوبية فى الجنوب وفى النطاق شديد التقطع الفاصل بينهما والممتد شرقى ثنية قنا. أما في الصحراء الغربية فيتمثل الرف المستقر فى معظم الهضبة الوسطى الجيرية وكل الهضبة الرملية النوبية فى الجنوب (شكل ٣).

بالنسبة لخصائصه الجيولوجية، فيتميز هذا النطاق التكتونى بصخوره الرسوبية التى تم ترسيبها خلال عصور الأزمنة الجيولوجية الثلاثة الأولى إلى جانب انتشار الغطاءات والأشكال الرملية التابعة للزمن الرابع (البلايستوسين) .

والجزء الأكبر من الصخور الرسوبية بالرف الثابت أو المستقر قد اشتق من الصخور الأركية القديمة النارية والمتحولة شديدة التعقيد ليعاد ترسيبه خلال عمليات ترسيب بحرية أو قارية فى العصور التالية. ويتكون العمود الجيولوجى هنا من تكوينات من الصخور الرملية النوبية ترتكز عليها طبقات طفلية ومارلية تغطى بدورها بطبقات سميكة من الحجر الجيرى الإيوسينى وهو بطبيعة الحال ـ العمود الجيولوجى ـ أقل سمكا من نظيره فى الرف المقلقل بالشمال حيث يصل السمك فى منخفض الواحات الخارجة ١٠٨٦ متراً ينتهى أسفله بصخور الأساس الأركى الذى بنيت فوقه الأراضى المصرية .

بالنسبة لأثر الحركات الأرضية التكتونية هنا فهو أثر محدود، ذلك نتيجة لبعده عن مراكز الاضطراب فى الشرق والشمال، إلى جانب صلابته لكونه جزءاً من الدرع الجندوانى الصلب، ولذلك اقتصرت الآثار التكتونية على بعض الخطوط الصدعية والانبعاجات أو الطيات الخفيفة ومواضع للطفوح البازلتية.

أما عن الصدوع فهى أكثر وضوحًا من الطيات وأكثر كثافة وانتشاراً. أهمها بمنطقة الرف الثابت بالصحراء الغربية صدع طولى يمتد على طول المحور الأوسط لمنخفض الخارجة يستمر نحو الجنوب بانحدار محدود نحو الجنوب الغربى ويقتصر وجود خطوط الصدوع المختلفة الاتجاهات على الهضبة الجيرية الواقعة فيما بين حافة منخفض الخارجة ووادى النيل النوبى جنوب ثنية قنا، أغلبها من الصدوع العرضية وبعضها يقطع الجزء الجنوبى من الخارجة إلى الجنوب من جبل أبو بيان البحرى، تمتد محاورها من الشرق إلى الغرب يبلغ عددها أكثر من عشرة خطوط

صدعية، وتوجد أنواع من صدوع الشد نتجت عن حركات رأسية في منطقة هضبة أبو طرطور حدثت أواخر الكريتاسى وأوائل عصر الإيوسين. أما فى الجزء الأوسط من الصحراء الغربية فيمتد صدع يمثل حدا تكتونيا يفصل قبو البحرية عن إقليم الطيات بمنطقة الرف المقلقل فى الشمال، وهذا الخط الصدعى يمتد - كما ذكرنا - من أسيوط باتجاه الشمال الغربى حتى الطرف الشمالى لمنخفض البحرية (صفى الدين، ص ٨٧). كذلك تنتشر الصدوع فى المنطقة ما بين الفرافرة والبحرية وفي هضيبة القس سعيد.

وفى الصحراء الشرقية يظهر العديد من الصدوع فى نطاق الرف المستقر، منها صدع وادى قنا الطولى الذى لعب دوره فى تشكيل الوادى وامتداده باتجاه الجنوب لمسافة ٣٠٠ كيلومتر. ومن الصدوع الرئيسية الصدع الممتد من خليج فول باتجاه الشمال الغربى نحو ثنية قنا ومنها إلى أسيوط. وتنتشر قرب ثنية قنا مجموعة من الصدوع مثل تلك الموجودة عند مصب وادى قنا.

وفى سيناء تتميز منطقة الرف المستقر بكثرة صدوعها التى تحدها من جانبيها الشرقى والغربى، كما تقطعه العديد من الصدوع التى قد تمتد في موازاة محور خليج السويس أو تلك الصدوع التى تمتد من الشمال إلى الجنوب. وقد لعبت الصدوع هنا دورها فى تيسير عمليات النحت المائى وتشكيل قطاعات الأودية مثل تلك الصدوع التى تحدد مجرى وادى وتير وروافده وادى العين وغيره من أودية.

أما عن الطيات فى الرف المستقر فإنها كما ذكرنا طيات خفيفة تبدو فى شكل انبعاجات فوق السطح أو فى شكل مقعرات خفيفة متسعة وباهتة، وربما تكونت خلال عصر الميوسين الأعلى، ومنها فى الصحراء الغربية الطية القبابية التى حفر بها منخفض الواحات البحرية، والطية التى حفر بها منخفض الفرافرة، وغير ذلك من الطيات التى تكون معظمها فى صخور الحجر الجيرى الإيوسينى، وقد تعرف هيوم W.F Hune على طية محدبة حفر خلالها منخفض الواحات الخارجة، يرى أنها تناظر طية محدبة أخرى فى الصحراء الشرقية حفر وادى قنا مجراه خلالها (Hune, W.F, 1929, P2-90) كذلك تعرف كل من يللوز وكنتش على ثلاثة محاور لتحدبات فيما بين وادى النيل فى الشرق وهضبة الجلف الكبير.

بالإضافة إلى الصدوع والطيات فإن هناك طفوحا بركانية تتراوح أعمارها تراوحًا كبيرًا منها ما حدث فى الزمن الأول مثل تلك البقع والفوهات البركانية الموجودة فى أقصى جنوب غرب مصر قرب جبل العوينات ومعظمها طفوح من الريوليت، إلى جانب ذلك تظهر تداخلات نارية أحدث تعرضت لها الهضبة الجنوبية فى العصر الكريتاسى والتى تظهر فى شكل راقات من اللافا والرماد البركانى

تتخلل طبقات الحجر الرملى النوبى مثل تلك الموجودة إلى الشرق من كوم أمبو والمناطق القريبة منها بالصحراء الشرقية وكذلك فى الهضبة الرملية الجنوبية بالصحراء الغربية.

ثانيا : الخصائص الجيومورفولوجية العامة لمصر :

بنظرة متأنية وفاحصة للخريطة الجيولوجية لمصر مقارنة بالخريطة الطوبوغرافية، يتضح لنا بشكل لا غموض ولا لبس فيه كيف أثرت الجيولوجيا فى ملامح سطح مصر وكيف حددت طوبوغرافيته، كما سوف يتضح لنا أن الوحدات التضاريسية هى أيضا وحدات جيولوجية فى الأساس، بمعنى أكثر وضوحًا نقول بأن هناك ارتباط بين تكوين جيولوجى معين ونمط جيومورفولوجى محدد (شكل ٧). فأكثر مناطق مصر وعورة وتضرسًا فى الشرق والشمال الشرقى وأقصى نقطة فى الركن الجنوبى الغربى ترتبط جميعها بأقدم أنواع الصخور وأكثرها صلابة وأشدها تنوعًا وتعقيدًا وهى صخور الأساس الأركى، بينما نجد أن المناطق الأكثر انخفاضًا واستواءً وبساطة فى ملامحها التضاريسية هى تلك المناطق التى ترتبط بأحدث أنواع الصخور وأقلها تأثرًا بالتكتونيات متمثلة فى مصر فى الهوامش الشمالية، حيث ينخفض السطح باطراد نحو الشمال متمشيًا فى ذلك مع ميل الطبقات الرسوبية فى هذا الاتجاه، بمعنى آخر، وضوح تمشى الانحدار العام للأرض مع ميل الطبقات dip slope باتجاه البحر شمالا .

وفيما بين أقدم الصخور عمرًا وأحدثها تمتد مناطق من سطح مصر تتناسب مناسيبها ودرجة وضوح تضاريسها مع أعمارها الجيولوجية ومع درجة تأثرها بالأحداث التكتونية منذ فترة ترسبها أو تكونها حتى الآن، مع وجود استثناءات محدودة ربما تمثل أهمها فى نطاق الهضبة الجيرية الميوسينية (هضبة مارمريكا) شمالى الصحراء الغربية والتى تزيد فى ارتفاعها قليلاً على ما يقع إلى الجنوب منها من مناطق أقدم منها جيولوجيا وكذلك فى الحافات المحددة لوادى النيل شمالى ثنية قنا والتى تبدو أكثر وضوحًا وانحدارًا نحو سهله الفيضى مقارنة بتلك الحافات الرملية النوبية المحددة لقطاعه الممتد جنوبى الثنية وهى حافات كريتاسية أقدم عمرًا، وهذا الاختلاف الواضح بطبيعة الحال له أسبابه المرتبطة بخصائص الصخور ودرجة مقاومتها النسبية لعمليات التعرية المختلفة وكذلك الأسباب المرتبطة بتطور مجرى نهر النيل كما سوف نوضحه بالتفصيل فى الفصول التالية من هذا الكتاب.

واستمرارًا للتشابه شبه التام بين الوحدات الجيولوجية والوحدات الطبوغرافية نجد أن أقدم أجزاء مصر هى بدوها أكثرها تقطعًا بخطوط الصدوع والفواصل الصخرية وأكثرها أيضًا تعرضًا للتدخلات النارية التى حدثت بها خلال العصور اللاحقة لتكونها، بينما المناطق الرسوبية الأكثر مساحة والأحدث عمرًا أقل تعرضًا

للحركات التكتونية من تصدع والتواء أو بركنة، ومن ثم ارتسمت فوق أسطحها ملامح مورفولوجية عديدة ولكنها أقل تعمقًا، أو بمعنى آخر أكثر سطحية وأقل وضوحًا ارتبطت فى تشكيلها أساسًا بعمليات التعرية المائية والتعرية الريحية التى تبادلت أدوارها متمشية مع التغيرات المناخية التى شهدتها مصر خلال تاريخها الجيولوجى خاصة خلال فترات البلايستوسين وحتى الوقت الحاضر.

وجدير بالذكر أن التأثير الكبير للحركات التكتونية المختلفة على مناطق الصخور النارية والمتحولة القديمة والذى وضح فى تقطعها ورفعها وتحدر سفوحها وتعقد بنيتها، قد ساعد كثيرًا عمليات التعرية السيلية فى تشكيل شبكات تصريف مائية مميزة وبارزة بدرجة ملفتة للغاية على جانبى الحاجز الجبلى بالصحراء الشرقية، وبنفس الصورة على جوانب المثلث الأركى فى شبه جزيرة سيناء، وكذلك بصورة أقل فى درجة وضوحها علي منحدرات كتلة جبل العوينات. وليست التعرية السيلية فقط هى التى قويت وبرزت آثارها فى ذلك النطاق الجيولوجى والبنيوى بل إن الجيولوجيا والتركيب البنيوى هنا قد نشّط عمليات تشكيل خارجية أخرى أهمها عمليات الانهيارات الأرضية والتجوية وكلها عمليات ارتبطت بخصائص الصخور ودرجات انحدار السفوح وطبيعة الظروف المناخية التى سادت المنطقة خلال العصور الجيولوجية المختلفة.

والخلاصة فيما سبق أن الملامح الجيومورفولوجية فى مناطق الصخور النارية والمتحولة القديمة تعد بشكل كبير نتاج تفاعل طويل المدى بين حركات تكتونية وتعقيدات بنائية وتنوع شديد للغاية فى الصخور، وذلك فى جانب، وفى الجانب الآخر عمليات خارجية متعددة تبادلت أدوارها خلال التاريخ الجيولوجى الذى مر بالمنطقة، أكثرها تأثيرًا ووضوحًا تلك العمليات التى ارتبطت بالتعرية السيلية torrential erosion ومن ثم كانت الملامح المورفولوجية هنا فى حقيقتها ملامح مورفوتكتونية تعكس الغلبة التكتونية على العمليات الخارجية. بينما نجد أن ملامح السطح بالنطاقات الرسوبية تتميز ببساطتها وامتدادها المساحى الواسع المنبسط تعكس، كما ذكرنا، تفاعلا طويلا بين عمليات تعرية خارجية منها التعرية الريحية والمائية وصخور رسوبية طباقية فى معظمها أقل صلابة وأكثر امتدادًا وأحدث عمرًا مقارنة بصخور الأساس القاعدى، لتبدو لنا الآن فى شكل هضبات متواضعة الارتفاع مترامية الأطراف تفصلها عن بعضها البعض منخفضات متباينة المساحات والأبعاد والأشكال تمثل فى حد ذاتها مظهراً مورفولوجيا مميزًا وأكثر أهمية من كل أشكال السطح الأخرى بصحراء مصر الغربية ترتبط بهذه المنخفضات أشكال مورفولوجية تفصيلية ترتبط بما يحدها أو يحيط بها من حافات scarps وأيضا بقيعانها التى أثرت كثيرًا بما تعرضت له من عمليات تشكيل بفعل المياه الجوفية والرياح وغيرها.

إلى جانب المنخفضات تظهر ملامح مورفولوجية أخرى أبرزها تلك الأشكال الرملية المتنوعة التى نتحت عن ترسيب هوائى فوق سطح الهضاب والسهول. بينما تركت عمليات التشكيل الأخرى ملامحا مورفولوجية أقل وضوحًا مثل تلك التحززات والتلال المنعزلة والخرافيش وحقول الجلاميد boulder filds أو ما يعرف بحقول البطيخ المسخوط والورنيش الصحراوى وغيرها من ملامح ارتبطت كما هو معروف بعمليات تشكيل خارجية مثل النحت بفعل الرياح أو التعرية الكارستية، وغير ذلك من عمليات كما سيتضح ذلك بالتفصيل فيما بعد مما يعطى مؤشرات واضحة على الدور الأكبر للعمليات الخارجية فى تشكيل سطح الأرض بالنطاقات الرسوبية. بينما تكتفى التكتونيات هنا بمساعدتها فى التشكيل من خلال ما تعرضت له من تصدعات أو تغضنات سطحية مثل تلك التغضنات التى تظهرت فوق السهول الشمالية لسيناء فى شكل مجموعة من القباب السطحية أو تلك التى تظهر فوق سطح الصحراء الغربية مثل قبو البحرية والفرافرة وقبو أبو رواش، وكذلك فى طيات الصحراء الشرقية مثل طية جبل عتاقة والجلالتين والمقطم وغيرها من أشكال تكتونية أشير إليها من قبل، وسوف تدرس بالتفصيل فى مواضعها بالفصول التالية من الكتاب .

أما عن وادى نهر النيل ودلتاه فى مصر فإنه يعكس التفاعل بين التعرية المائية التى يقوم بها نهر النيل ذاته وذلك فى جانب، وانحدار سطح الأرض وخصائصه الجيولوجية والبنائية فى جانب آخر، وإذا كانت قطاعات من نهر النيل وواديه ترتبط بوضوح بالتعرية المائية فإن قطاعات أخرى ومواضع محددة على طول مجراه وداخل واديه تعكس بوضوح أثر التكتونيات عليها والتى فى واقع الأمر قد أثرت كثيرًا على تطور نهر النيل خلال تاريخه منذ كان وليدا فى عصر الميوسين وحتى الوقت الحاضر كما سوف يتضح لنا تفصيلا من الدراسة الجيومورفولوجية لنهر النيل ودلتاه فى مصر .

وعلى ذلك فإذا ما أردنا أن نحدد أقاليما أو وحدات جيومورفولوجية داخل الأراضى المصرية فأمامنا تقسيم جون بول J. Ball التقليدى لسطح مصر إلى سبعة أقسام رئيسية وذلك لكونه تقسيما مبسطًا وواضحًا[1] ، وسوف نختصره إلى خمسة أقسام أو أقاليم على النحو التالى :

- وادى النيل ودلتاه .

---

(١) الواقع أن هذا التقسيم الذى وضعه جون بول وذكره فى كتابه المعروف Contributions to the Geography of Egypt ١٩٣٩ تقسيما جغرافيا وليس تقسيما جيومورفولوجيا، ومن ثم يمكن استخدام كل قسم منها كإطار تدرس من خلاله وحدات جيومورفية.

- منخفض الفيوم .

- الصحراء الغربية .

- الصحراء الشرقية - صحراء شبه جزيرة سيناء .

وحقيقة الأمر أن ما يميز تقسيم جون بول J. Ball منذ فترة مبكرة (Ball, J, 1939, P.3.) أنه تقسيم بسيط كما ذكرنا وضع أطرًا جغرافية، كل إطار منها يتضمن داخله مساحة أرضية متباينة فى خصائصها وملامحها الجيومورفولوجية، بحيث يمكن لأى دارس جيومورفولوجى لها أن يحدد وحدات جيومورفولوجية داخل كل قسم منها لكل وحدة منها شخصيتها الجيومورفولوجية المميزة وملامحها الخاصة بها والعمليات السائدة داخل الإطار الرئيسى الذى ترتبط به كل وحدة من وحداته التى أمكن وضع حدود لكل منها. وهذا ما تم اتباعه فى المعالجة الجيومورفولوجية للأراضى المصرية بهذا الكتاب على النحو التالى :

فعند معالجة الجوانب الجيومورفولوجية لوادى النيل ودلتاه تم البدء بدراسة مختصرة عن نشأة وتطور النهر فى مصر جاءت بعد ذلك دراسة لرواسب الوادى والدلتا، ثم بعدها نتتبع خصائص امتدادات واتجاهات النهر وانحداراته فى قطاعاته المختلفة والخصائص المورفولوجية للقناة النهرية من خلال دراسة المنعطفات والجزر على طول مجرى النهر، تلى ذلك معالجة جيومورفولوجية لوادى النيل داخل الأراضى المصرية من حيث اتساعه وأبعاده على جانبى قناته المائية فى قطاعات مميزة تبدأ من القطاع الممتد من أدندان حتى موضع السد ومنه إلى نجع حمادى ثم القطاع من نجع حمادى حتى أسيوط ومن أسيوط حتى القاهرة. تلى ذلك معالجة للسمات المورفولوجية للسهل الفيضى، والمدرجات الفيضية.

وفى الجزء الخاص بدلتا النيل تبدأ المعالجة ببناء الدلتا ومراحل تطورها مع الاهتمام بالأفرع الدلتاوية السابقة وعوامل تلاشيها تبعًا للآراء المختلفة، يلى ذلك دراسة الجوانب الجيومورفولوجية للدلتا من خلال دراسة خصائص فرعى دمياط ورشيد المورفولوجية ثم دراسة لأهم الأشكال الأرضية بالدلتا متمثلة فى التلال الرملية المعروفة بظهور السلاحف، وخط الشاطئ وما به من ملامح وأشكال مثل النتوءات الأرضية Promont-eries والخلجان والبحيرات الشاطئية (اللاجونات) والحواجز البحرية، وقد تمت دراسة البحيرات بشكل تفصيلى وذلك لكونها من أهم الأشكال المورفولوجية الممتدة على طول قاعدة الدلتا والتى ترتبط بها العديد من الملامح الأرضية التفصيلية مثل الجزر البحيرية والحواجز والسبخات وغيرها من ملامح ثم دراسة للآثار المورفولوجية للسد العالى على نهر النيل ودلتاه.

وفى الفصل الثالث الخاص بجيومورفولوجية منخفض الفيوم بدأ بدراسة الخصائص العامة للمنخفض تلت ذلك معالجة نشأته كمنخفض صحراوى مرتبط بوادى النيل، وذلك وفقًا للآراء والنظريات المختلفة، ثم دراسة تفصيلية للخصائص الجيومورفولوجية للوحدات الست التى تقسم المنخفض والتى لكل منها ملامحها وخصائصها المورفولوجية الخاصة بها وهى :

أ - شرقى المنخفض (فتحة اللاهون) والهوامش المتاخمة.

ب - دلتا بحر يوسف. جـ - بحيرة قارون وسهلها البحيرى الحديث.

د - التجويف الشمالى (طامية - الروضة). هـ - التجويف الجنوبى وهوامشه.

و - وادى الريان .

ويتناول الفصل الرابع صحراء مصر الغربية بالدراسة الجيومورفولوجية مبتدئًا بدراسة مختصرة عن الجوانب الطبيعية متمثلة فى الموقع والمساحة والأبعاد وحدودها كوحدة جيومورفولوجية كبرى تتضمن داخلها العديد من الوحدات الجيومورفية المميزة. يلى ذلك دراسة عامة للخصائص الجيومورفولوجية ثم دراسة لكل وحدة جيومورفولوجية من وحداتها الرئيسية الأربع. متمثلة من الشمال إلى الجنوب فى الساحل الشمالى ثم الهضبة الشمالية بمنخفضاتها (النطرون والقطارة وسيوة) ثم الهضبة الوسطى ومنخفضا الخارجة والداخلة لتنتهى الدراسة بإيجاز للعلاقة بين الظاهرات الجيومورفولوجية والإنسان بنشاطاته المختلفة.

ويبدأ الفصل الخامس الخاص بجيومورفولوجية الصحراء الشرقية بمدخل لدراسة الصحراء من خلال تحديد موقعها ومساحتها وخصائصها الطبيعية العامة (شخصيتها الطبيعية) وبعد ذلك يتم تناول الوحدات الجيومورفية الرئيسية بها بالمعالجة الجيومورفولوجية التفصيلية وهى من الشرق إلى الغرب :

أ - النطاق الساحلى. ب - النطاق الجبلى (جبال البحر الأحمر).

جـ - ثم النطاق الهضبى، يتمثل الأخير فى الهضبة الجيرية الشمالية (هضبة المعازة) وامتداداتها الشمالية فى الجلالتين القبلية والبحرية وجبل عتاقه والمقطم. ثم الهضبة الرملية النوبية (هضبة العبابدة).

ويتضمن هذا الفصل بعد ذلك دراسة تفصيلية لنظم التصريف المائى بالصحراء الشرقية سواء تلك المتجهة نحو البحر فى الشرق أو نحو نهر النيل غربًا (أنظمة التصريف المائى بالنطاق الهضبى) .

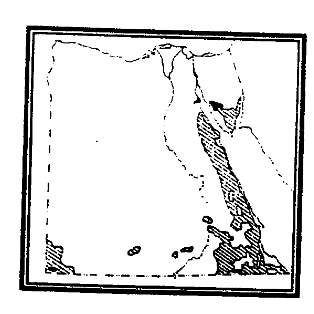
وفى الدراسة الجيومورفولوجية لشبه جزيرة سيناء بالفصل الأخير من الكتاب تم البدء بدراسة مختصرة للخصائص الجيومورفولوجية العامة للوحدات التضاريسية الكبرى بها والتى تتابع بشكل واضح من الشمال إلى الجنوب على النحو التالى :

أ - السهول الشمالية الواسعة الممتدة فيما بين خط الشاطئ والحدود الشمالية لهضبة التيه يلى ذلك :

ب - الوحدة الهضبية الوسطى بمساحتها التى تبلغ ٢٠ ألف كيلومتر مربع والتى تعرف بشكل عام بهضبة التيه ثم الوحدة الثالثة والأخيرة وتتمثل فى :

جـ - النطاق الجبلى الجنوبى المحصور كمثلث أركى بين خليجى العقبة والسويس جنوب خط عرض ٢٩° شمالا تقريبًا .

* * *



الفصـــل الثانى
وادى النيل ودلتاه فى مصر

محتوى الفصل الثانى :

أولا : وادى النيل فى مصر .

أ ـ نشأة نهر النيل وتطوره داخل الأراضى المصرية ـ وخصائص رواسبه.

ب ـ الوصف العام لمجرى النهر داخل واديه .

[امتداده واتجاهاته وأبعاده وانحدارات قطاعه الطولى ـ اتساع الوادى] .

جـ ـ الأشكال المورفولوجية المرتبطة بالنهر .

١ ـ المنعطفات النهرية .

٢ ـ الجزر النهرية .

٣ ـ مائية نهر النيل .

٤ ـ حمولته من الرواسب .

د ـ وادى النيل فى مصر :

١ ـ اتساعه وتوزيعه على جانبى القناة المائية .

٢ ـ خصائص سطحه .

٣ ـ المدرجات الفيضية .

ثانيا : دلتا نهر النيل :

أ ـ نشأة وتطور الدلتا .

ب ـ الخصائص المورفولوجية والظاهرات الرئيسية بالدلتا

١ ـ انحدار سطح الدلتا وخصائصه المورفولوجية .

٢ ـ فرعا دمياط ورشيد .

٣ ـ ظاهرة ظهور السلاحف .

٤ ـ ووادى الطميلات .

٥ ـ الساحل الدلتاوى .

ثالثا : السد العالى وآثاره الجيومورفولوجية بوادى النيل .

أولا : وادى النيل فى مصر

أ ـ نشأة نهر النيل وتطوره داخل الأراضى المصرية :

ينفرد نهر النيل من بين جميع الأنهار ـ كما يقول رشدى سعيد ـ بأن قطاعه فى النوبة ومصر قد استطاع أن يشق طريقه عبر الصحراء الكبرى لمسافة تصل إلى ٢٧٠٠ كيلومتر فى أراض جافة دون أن يتلقى فى طريقه أية مياه تذكر.

وقد كان ذلك مدعاة لكثرة الدارسين والباحثين منذ فترات مبكرة للتقصى والبحث عن هوية هذا المجرى (قطاع النيل فى مصر والنوبة) الفريد وطبيعة نشأته ومراحل تطوره إلى أن وصل إلى صورته التى عليها الآن.

ورغم صعوبة وتعقيد تاريخ نشأته بسبب عدم التمكن من تأريخ رواسبه تأريخًا مطلقًا[1] فقد اقتنع الكثيرون من العلماء من خلال دراساتهم واستنتاجاتهم من تحديد بداية النشأة فى أواخر عصر الميوسين[2]، وتحديد طبيعته خلال الفترات الزمنية اللاحقة حتى الوقت الحاضر.

وترجع نشأة النيل في مصر إلى أواخر عصر الميوسين، نتيجة لحدوث حركة رفع لسطح الأراضى المصرية نتج عنها انحسار لمياه البحر الميوسينى ليبدأ نهر النيل الوليد فى حفر مجراه وتوسيعه وتعميقه فى الطبقات الرسوبية السابقة، وبدأت روافده القادمة من جبال البحر الأحمر فى الشرق فى تعميق مجاريها (صفى الدين، ١٩٦٦، ص١٢٥)، وقد كان نهر النيل يشق مجراه ويعمقه فوق الأسطح الهضبية المرتفعة من الأراضى المصرية وينقل حمولته من المفتتات ليقوم بترسيبها فى الخليج الشمالى. ومعنى ذلك أن العمود الجيولوجى الأكثر اكتمالا للرواسب النيلية ـ منذ نشأته الأولى ـ يوجد بمنطقة الدلتا التى كانت موضعًا للخليج الميوسينى الشمالى الذى تلقى أول الرواسب التى توضعت خلال المراحل الأولى لنشأة النهر[3]، فيما لم يبدأ الوادى وجنوب موضع الدلتا الحالية من تلقى رواسب النهر إلا بعد امتلاء الخليج سابق الذكر بالرواسب وارتفاع منسوبه لتشكل بعد ذلك جزءًا من النظام النهرى هين الانحدار على طول امتداده فى منطقة الدلتا (رشدى سعيد، ١٩٩٣، ص٥٠).

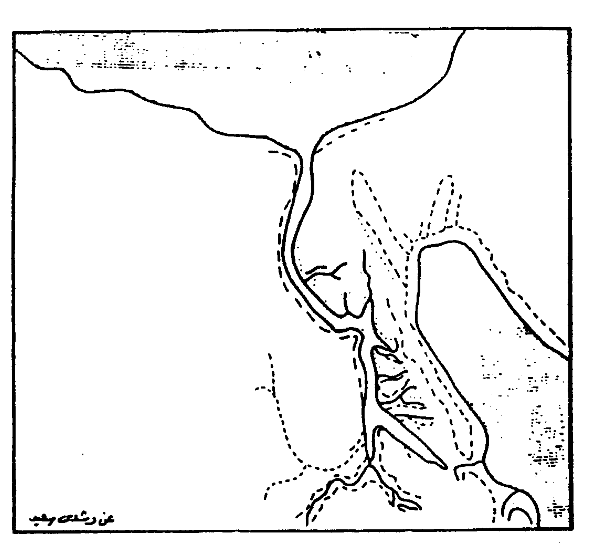
---

(١) ذلك نتيجة لكون الرواسب القديمة للنهر لا تحتوى على أية مواد قابلة للتأريخ بالطرق الراديومترية .

(٢) سبب انخفاض منسوب البحر المتوسط خلال نهاية الميوسين في زيادة نشاط الأنهار التى كانت تصب فيه من تعميق مجاريها .

(٣) بلغ متوسط سمك الرواسب الميوسينية من خلال ما تم حسابه من الآبار التى حفرت بالدلتا حوالى ٧٠٠ متر (٢٠٪ من السمك الكلى لعمود رواسب النيل منذ نشأته حتى الوقت الحاضر .

وفى البلايوسين بدأ يرتفع منسـوب بحر تثس بعد اتصاله بالمحـيط الأطلنطى عبر مضيق جبل طارق لتطغى مياهه على النيل اليوسينى محولة إياه إلى خليج بحرى طولى يمتد حتى خط عرض مدينة أسوان كما يتضح ذلك من الشكل رقم (٩)، وقد تحول هذا الخليج البحرى خلال فترة قصيرة لاحـقة إلى مجرى مائى عذب (النهر البلايوسينى) أو ما يعرف بالباليونيل، حاملا معه رواسبه الدقيقة وما بها من حفريات لحيوانات قديمة تدل على أن منابعه تتمثل فى مرتفعات البحر الأحمر ومنطقة النوبة المصرية.



شكل رقم (٩)

غمر البحر البلايوسينى لوادى النيل

وقد ساعـدت هذه الرواسب التى توضعت على طول امتداد مـجرى النيل القديم بجانب الرواسب البـحرية الخليجيـة فى تمهيد مجـرى النهر وتدريجه، وفى أواخـر عصر البلايومين وبداية البلايسـتوسين انحسرت مياه البحـر وأصبحت الأراضى المصرية بمنأى عن أى طغيان بحرى وتعرضت مصر فى تلك الفـترة للجفاف وتعرض السطح لعمليات

---

(١) أدت زيادة كميات الأمـطار الساقطة مع ارتفاع جبال البحـر الأحمر وشدة انحدار جوانبها إلى بناء شبكة تصريف مائية اتجـهت نحو النيل الوليد المحصور بين هذه الجـبال والهضبة الغربية والذى أطـلق عليه فجر النيل أو إيونيل (رشدى سعيد، ١٩٩٣، ص ٥٣).

التعرية الريحية النشطة، وقد تتابعت على نهر النيل خلال البلايستوسين دورات من النحت والإرساب ارتبطت فى الأساس بما مر على مصر - ضمن العروض الوسطى - من تغيرات مناخية تمثلت فى تعرضها لدورين مطيرين فصلت بينهما فترة من الجفاف.

بالنسبة للدور الأول أو ما يعرف عند «حزين» بالطور الجليدى الأدنى، فقد استغرق فترة طويلة امتدت خلال العصور الجليدية الثلاث عند نبك Penck «الجونز والمندل والرس»، وقد شهد هذا الدور امتلاء النيل البلايستوسينى بالمياه مما ساعد على زيادة قدرته على النحت واكتساح الرواسب الخشنة من الجلاميد والرمال التى كانت تغطى السطوح العارية بعد فترة الجفاف الطويلة التى شهدتها مصر فى بداية البلايستوسين، وتظهر هذه التكوينات على طول جانبى نهر النيل فى مواضع مختلفة، كما سيتضح ذلك فيما بعد، وذلك على مناسيب تتراوح ما بين ٣٥ - ٤٠ مترًا فوق مستوى السهل الفيضى الحالى.

أما بالنسبة للطور الجليدى الأعلى (الفترة المطيرة الثانية) فهى تعاصر فترة ڤيرم الجليدية الذى شهد خلالها البحر البلايستوسينى (بحر تشس) ارتفاعًا فى منسوب مياهه وشهد النيل بدوره ضعفًا فى قدرته على النحت، وكان التعميق والتوسع للمجرى يتوقف[1].

وإن كانت قد تشكلت فى هذه الفترة الرواسب المروحية العديدة عند نهايات الأودية الشرقية القادمة من جبال البحر الأحمر.

ويرى حزين أنه جاءت فترة جفاف عقب انتهاء الفترة المطيرة الثالثة وذلك فى نهاية العصر الحجرى القديم، ارتفع خلالها منسوب البحر المتوسط وقلت [illegible] الأمطار الساقطة ثم جاءت بعدها خلال العصر الحجرى الحديث فترة رطبة انتهت منذ [illegible] سنة قبل الميلاد.

اتصال النيل بمنابعه :

حدث منذ نحو ٨٠٠,٠٠٠سنة اتصال نهر النيل المصرى بمنابعه فى هضبة الحبشة وهضبة البحيرات نتيجة لحركات رفع تكتونية تعرضت لها الهضبة الحبشية وأدت بدورها لاستكمال تشكيل الأخدود الأفريقى العظيم، فتوجهت المياه نتيجة لذلك باتجاه جنوب ووسط السودان مكونة بحيرة ضخمة فاضت مياهها نحو شواطئها، وباتجاه الشمال عبر مرتفعات النوبة ومنها نحو الأراضى المصرية. كذلك تأثرت بحيرة فيكتوريا بتلك الحركات التكتونية واتسعت مساحتها وتدفقت مياهها نحو الشمال باتجاه أرض السدود

(١) لم تعد مياه الأمطار كافية لجعله نهرًا دائم الجريان إلى جانب ارتفاع منسوب قاعدته مما جعله يجنح أساسًا إلى الترسيب.

ومنها عبر باقى الأراضى السودانية إلى مصر شمالا . وكان النهر فى ذلك الوقت يعرف بنهر «ما قبل النيل» وكان نهرًا قويا استمر لمدة ٤٠٠ ألف سنة بمياهه المتدفقة وحمولته الرملية الخشنة كبيرة الحجم، ترسبت على ضفافه وفوق سهله الفيضى وفى دلتاه، وتظهر هذه الرواسب الخشنة القديمة وسط الدلتا فى الوقت الحاضر فى شكل تلال رملية خشنة تبرز فوق سطح الرواسب الدلتاوية الطمية الحديثة وكأنها جزر رملية وسط خضم طينى مترامى الأطراف. يبلغ سمك هذه الرواسب ٧٠ مترًا فى مناطق وادى النيل وما بين ٣٠٠ و ٤٠٠ متر فى الدلتا .

ويعتقد رشدى سعيد أن نهر ما قبل النيل قد توقف عن الجريان منذ ٤٠٠ إلى ٤٥٠ ألف سنة، ومنذ ذلك التاريخ البعيد حدثت ظروف مناخية متغيرة، أثرت فى درجة اتصال النيل المصرى بمنابعه الجنوبية والتى كانت تتراوح - أى درجة الاتصال - بين الضعف والقوة متوقفة فى ذلك على كمية الأمطار التى كانت تسقط فى منابع النيل، ويعرف هذا النيل بالنيل الحديث.

وقد ميز رشدى سعيد بين أربع فترات مر بها هذ النيل أولها وأقدمها سميت بالفترة الحبشية المطيرة، وقد عاصرت فترة العصر الحجرى القديم الأسفل المطير، وقد شهدت الأراضى المصرية خلالها سقوط أمطار غزيرة أدت إلى زيادة طاقة النهر - النيل المصرى الحديث - وقد تخللتها فترة جفاف قصيرة وصلت فيها إلى مصر مياه النيل الإفريقى ثم جاءت فترة أخرى مطيرة Pluvial - period ذات مطر فصلى فى العصر الحجرى القديم الأوسط .

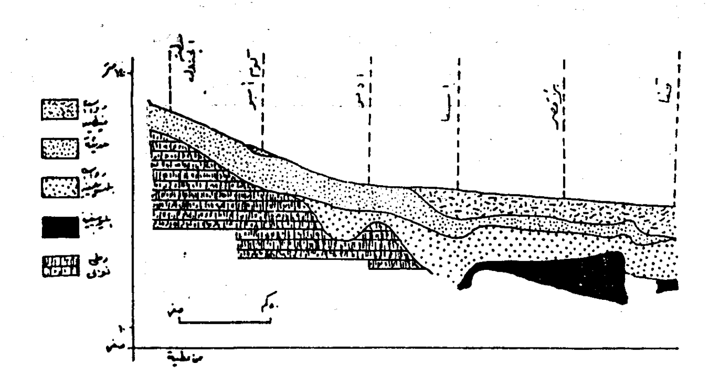
وقد وصل إلى أرض مصر منذ ٧٠,٠٠٠ سنة نهران موسميان من هضبة أثيوبيا وذلك فى الفترة الجليدية الأخيرة - فترة ڤيرم - التى شهدت مصر خلالها جفافا مناخيا، واستمر الحال كذلك حتى جاءت فترة رابعة بدأت منذ عشرة آلاف سنة فى فترة تقهقر الجليد الأوربى، ووصل إلى مصر نهرها الحالى برواسبه التى أرسبها على طول ضفافه وفوق سهله الفيضى وفى منطقة دلتاه، وقد تعرضت مصر خلال تلك الفترة لأمطار أدت إلى زيادة تصرف نهرها الحديث وحولته إلى نهر دائم الجريان (للاستزادة راجع رشدى سعيد، ١٩٩٣) .

- رواسب وادى النيل ودلتاه (خصائصها التركيبية وسمكها) :

يتكون سطح السهل الفيضى لنهر النيل ودلتاه فى مصر برواسب فيضية تستدق حبيباتها باتجاه الشمال نحو المصب وباتجاه الهوامش الشرقية والغربية للسهل الفيضى وقد ترسبت هذه التكوينات الطمية والغرينية خلال العشرة الآف عام الماضية (الهولوسين)، حيث يرسب النهر أخشن مكونات حمولته على القاع وعلى ضفاف القناة المائية، بينما تترسب المواد الأنعم باتجاه حافتيه حيث تتميز هنا - أى عند نهايات السهل الفيضى باتجاه

الحافات - بقلة سمكها. وفي أرض الدلتا نجد الرواسب تزداد نعومة بالاتجاه شمالا بحيث تظهر على شـواطئ اللاجونات - البحيرات الدلـتاوية - رواسب طينية بحيـرية تسود بها الحبيبات الناعمة للغاية.

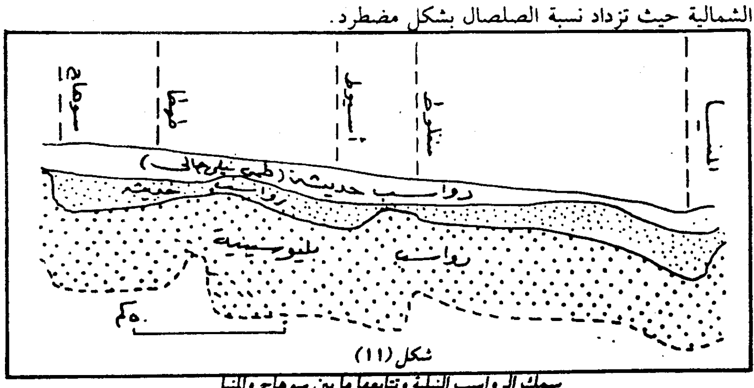
وبالنسـبة لسمك الرواسب النيليـة الحديثة فـإنها تختلف من منطقـة إلى أخرى، حيث يبلغ السمك سـبعة أمتار على طول امتـداد الوادى بينما يزداد السمك فى رواسب الدلتا ليتـراوح ما بين ١٥ و ٢٠ مترًا فى أجزائـها الشمالية وخـاصة الشمالية الشـرقية، ويقدر رشدى سعيـد متوسط سمك الرواسب الحديثة فى الوادى بتسـعة أمتار ونحو ١١ مترا فى الأراضى الدلتاوية، وهذا التقدير أقل مما ذكره «لتل» والذى يبلغ فى الوادى وفقا لتقدير الأخير ٨,٣ متر وبالدلـتا ٩,٨ بينما يبلغ فى مصر ككل، أى فى الوادى والدلتا تسـعة أمتار راجع الشكل (١٠) الذى يوضح تتـابع الرواسب فى وادى النيل من الجندل إلى قنا، وكذلك الشكل رقم (١١) ورغم التقديرات السابقـة فقد دلت نتائج الحفر التى تمت ببعض المواضـع ببحيـرات مصر الشـمالية على أن سـمك العمود الرسـوبى النيلى الحديث قد بلغ ٥٠ مترًا مثلما الحال فى بعض الآبار التى حفرت ببحيرة المنزلة، وإن دل ذلك على شىء فإنما يدل على تعرض تلك المنطقة الأخيرة لهبوط متواتر، وقد قدر عمر هذه الرواسب الممتدة حتى عمق ٥٠ مترًا من السطح الحالى بـ ٧,٥٠٠ سنة وذلك وفقا لنتائج القياس بطريقة الكربون المشع.



شكل (١٠)

تتابع الرواسب فى وادى النيل من موضع الجندل حتى قنا

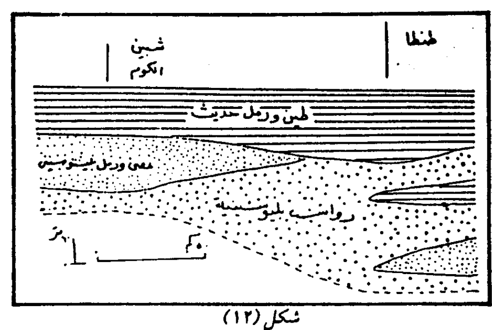
وتبدو التـربة النيلية (الرواسب النيلـية الحديثـة) التى تكونت نتيجـة للفيـضانات السنوية سوداء اللون أو بنية مائلة للون الأسود تتكون من نسبة كبيرة من الصلصال ونسبة أقل من الرمـال، وهى تربة خـصبـة تميل إلى اللزوجـة viscosity خاصـة فى الأجزاء الشمالية حيث تزداد نسبة الصلصال بشكل مضطرد.



شكل (١١)

سمك الرواسب النيلية وتتابعها ما بين سوهاج والمنيا

وإذا كنا قد عرفنا أن سمك هذه الرواسب يـزداد باضطراد تجاه الشمال، إلا أننا ينبغى إلا نتصور وجود اضطراد فى زيادة سمـك الطمى بالاتجاه نحو الشمال، حيث إن الاختلافات المحليـة حادة أحيانا إلى حد تختل مـعه هذه الوتيرة الرتيبة على حـد تعبير حمـدان والذى استرشـد فيمـا استنتج بما ذكـرة ليونز Lyons من بيـانات عن وجـود اختلافات محلية فى سمك قطـاع الرواسب المحلية فى مناطق مختلفة من سطح الدلتا، فقد وجد أن سـمكها فى طنطا ثمانية أمتار، (شكل ١٢) وصل فـى بنها إلى ١٧ متراً، وفى سمنود ١٢، بينما بلغ فى القاهرة سبعة عشر متراً (Lyons, H.G, 1906, p339.).



شكل (١٢)

سمك الرواسب النيلية ما بين شبين الكوم وطنطا وسط الدلتا

ب ـ الوصف العام لمجرى النهر داخل واديه :

[امتداداته واتجاهاته وأبعاده ـ انحدارات قطاعه الطولي ـ اتساع الوادي]

١ - امتدادت مجرى النيل واتجاهاته في مصر :

يدخل نهر النيل الأراضي المصرية من نقطة الحدود مع السودان عند قرية أدندان التي تغمرها مياه بحيرة السد في الوقت الحاضر، ويستمر في جريانه متخذًا اتجاهات متعددة حتى مصبه في البحر المتوسط، وذلك لمسافة تبلغ ١٥٣٦ كيلومتر ممتدًا على نحو تسع درجات ونصف فيما بين دائرة عرض ٢٢ جنوبا و $\frac{1}{2}$٣١ في الشمال .

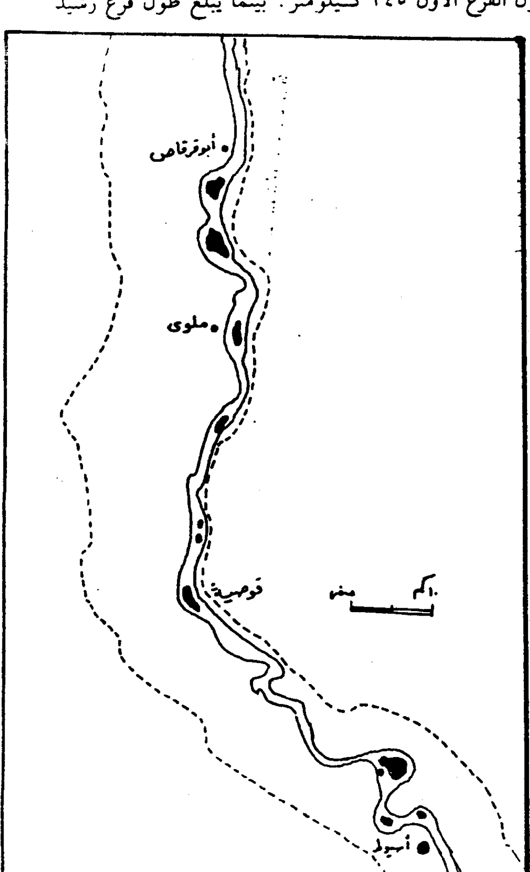
وعند دخوله أرض مصر يأخذ اتجاها عاما نحو الشمال الشرقي وذلك من قرية أدندان حتى بلدة الدر في محافظة أسوان، ومن البلدة الأخيرة - والمغمورة حاليا تحت الماء أيضا - ينحرف بمجراه باتجاه الجنوب الشرقي لمسافة ٢٣ كيلومتر حتى موضع بلدة كورسكو ومنها يعود مجراه في اتجاه مماثل لاتجاه قطاعه فيما بين أدندان والدر وذلك بالاتجاه نحو الشمال الشرقي حتى موضع بلدة ماريا ليمتد بعدها مباشرة نحو الشمال حتى خط عرض مدينة إدفو لينحرف بعدها في مسافة قصيرة نحو ٤٠ كيلومتر حتى الرزيقات ثم يعود فينحرف نحو الشمال الشرقي حتى قوص ثم يتجه بعد ذلك في اتجاه شمالي حتى مدينة قنا، بعدها ينحرف نحو الغرب ثم إلى الجنوب الغربي قليلا وذلك حتى مدينة نجع حمادي.

وفي قطاع النيل الممتد ما بين الرزيقات حتى نجع حمادي تظهر ثنية قنا الشهيرة والتي نشأت عن امتداد نتوء صخري (هضبة طيبة الجيرية) لم يتمكن النهر نتيجة لصلابة صخورها من قطعها فلجأ مضطرًا للالتفاف والدوران حولها لتفاديها، فاتجه في مساره نحو الشرق ثم نحو الشمال ليواجه الطرف الجنوبي لمحدب وادي قنا فيجبر ثانية على الانحراف بمجراه نحو الغرب متمشيا مع محور طية مقعرة باتجاه نجع حمادي (Hume, W.F.,) وإذا كان الرأي السابق قد ذكره هيوم وعضده كل من كنتش ويللوز Knetsch and Yallouze فإننا نجد رأيا آخر لجريجوري Gregory يقول بأن امتداد مجرى النيل نحو الغرب حتى نجع حمادي يرجع إلى التزامه بخط صدع يمتد في نفس الاتجاه (جودة، ص٣٣) .

وفيما بين نجع حمادي وموضع شمالي منفلوط بنحو عشرين كيلومترا يمتد النهر باتجاه الشمال الغربي في مسافة طويلة، وهو هنا ربما يكون قد تمشى مع محور طية مقعرة تمتد حتى خط عرض المنيا وذلك وفقًا لما أشار إليه كل من هيوم وكنتش ويللوز، ويستمر مجرى النيل بعد ذلك باتجاه الشمال حتى سمالوط ثم يتخذ اتجاها شماليا شرقيا نحو الواسطى شكل(١٢)

ويبدو انحراف مجرى النهر فى هذا القطاع وكأنه نتاجًا لتأثير المياه الجارية بفعل دوران الأرض من الغرب إلى الشرق وانحرافها على يمين اتجاهها وفقًا لقوة كريولى Coriolis force الناتجة عن الدوران.

وبعد الواسطى يتجه مجرى النيل باتجاه الشمال حتى مدينة القاهرة ومنها يتجه نحو الشمال الغربى لمسافة ٢٣ كيلومترا حتى نقطة التفرع التى يتفرع عندها النهر إلى فرعين دمياط ورشيد، يبلغ طول الفرع الأول ٢٤٥ كيلومتر. بينما يبلغ طول فرع رشيد ٢٣٩ كيلومتر فقط، أى أقل من فرع دمياط بستة كيلو مترات بينما يبلغ طول مجرى النيل من مدينة أسوان حتى القاهرة ٩٤٦ كيلومتر. (شكل رقم ١٣).



شكل (١٣)
مجرى النيل ما بين أسيوط وابو قرقاص

وقد حدد (صفى الدين ١٩٦٦، ص١٤٥) عدد القطاعات المتجهة نحو الاتجاهات المختلفة على النحو التالى :

- قطاعات تتجه نحو الشمال الشرقى يبلغ عددها أربعة قطاعات طولها نحو ٤٠٠ كيلومتر وهى من الجنوب إلى الشمال قطاع أدندان - الدر وقطاع كورسكو - ماريا وقطاع الرزيقات - قوص وأخيرًا سمالوط - الواسطى.
- قطاعات تمتد نحو الشمال الغربى وتتمثل فى قطاعات ثلاث تتمثل من الجنوب إلى الشمال قطاع إدفو - الرزيقات ثم نجع حمادى - منفلوط وآخرها القاهرة - نقطة التفرع ويبلغ طولها حوالى ٣٥٠ كيلومتر.

ـ قطاعات شمالية جنوبية تتمثل فى أربع قطاعات من الجنوب إلى الشمال قطاع ماريا ـ إدفو وقطاع قوص ـ قنا ومنفلوط ـ سمالوط ثم الواسطى ـ القاهرة ومجموع أطوالها ٣٥٠ كيلومتر.

ـ قطاع واحد يتجه نحو الغرب تمتد من قنا حتى نجع حمادى .

ـ قطاع واحد يتجه نحو الجنوب الشرقى يمتد ما بين الدر وكورسكو.

٢ - أبعاد مجرى نهرى النيل داخل واديه فى مصر :

● عرض القناة النهرية وعمقها داخل وادى النيل :

يقصد بعرض النهر عرض المياه في مجراه خلال موسم التحاريق، يبلغ متوسط عرض قناة نهر النيل تبعًا لقياسات تفتيش عام ضبط النيل عام ١٩٦٧ ٧٥٦ مترًا وهو أضيق فى منطقة النوبة عنه إلى الشمال منها، ويبلغ عرض فرع رشيد ٥٠٠ متر بينما يضيق فرع دمياط عنه كثيرًا حيث يبلغ ٢٧٠ مترًا فقط .

ويوضح الجدول التالى رقم (١) متوسط عرض قناة النهر فى قطاعات مختلفة معروفة الأطوال على امتداد مجرى النيل فيما بين أسوان والقاهرة يتضح منها أن أكثر قطاعات القناة المائية اتساعًا تلك القطاعات الممتدة من منفلوط حتى القاهرة (٨٠٨متر) وأضيقها ما بين الزريقات حتى نجع حمادى (٦٤٣ مترًا) .

جدول رقم (١) خصائص مجرى نهر النيل من أسوان إلى القاهرة

قطاع النهر	الطول كم	متوسط عرض المجرى	متوسط عمق المجرى بالمتر	مساحة القطاع العرضى م٢	نسبة عرض المجرى إلى عمقه	معدل التعرج	معدل الانحدار يونيو ١٩٦٣ م/كم
أسوان/ الزريقات	٤٠٠	٧٢٦	٨,٥٢	٥٩٦٠	٨٥	١,٠٩	٧٢
الزريقات/ نجع حمادى	١٦٠	٦٤٣	٨,٤٢	٥٢٣٥	٧٦	١,٢٥	٦٦
نجع حمادى/ منفلوط	٢١٠	٧٨٦	٧٠١٦	٥٤٦٧	١١٠	١,١٢	٨٤
منفلوط/ القاهرة	٣٧٦	٨٠٨	٦٠٧٥	٥٢٤٩	١٢٠	١,١٦	٧٨
أسوان/ القاهرة	٩٤٦	٧٥٦	٧٠٤١	٥٤٢١	١٠١	١,١٤	٧٦

(١) من قياسات تفتيش عام ضبط النيل ١٩٦٧ ، وزارة الرى القاهرة ، نقلا عن الحسينى ، ص ٨ .

وجدير بالذكر أن قناة النهر تزداد اتساعًا فى مواضع الجزر خاصة الكبيرة منها مثلما الحال عند أبنوب التى يصل عرض نهر النيل فيها ما بين الضفتين أربعة كيلومترات ونصف وعند المراغة أربعة كيلومترات وفيما بين إمبابه والقناطر الخيرية ٢ - ٣ كيلومتر.

● **عمق مجرى النيل :**

يبلغ متوسط عمق نهر النيل ما بين أسوان والقاهرة ٧,٤٩ متر يقل عمقه بالاتجاه نحو الشمال، فيصل العمق ما بين أسوان والرزيقات فى المتوسط ٨,٥٢ مترًا يقل إلى ٧,١٦ ما بين مدينتى نجع حمادى ومنفلوط ليصل إلى ٦,٧٥ مترًا كمتوسط عمق القناة المائية ما بين منفلوط والقاهرة (راجع الجدول السابق رقم ١) .

● **انحدار نهر النيل فى مصر :**

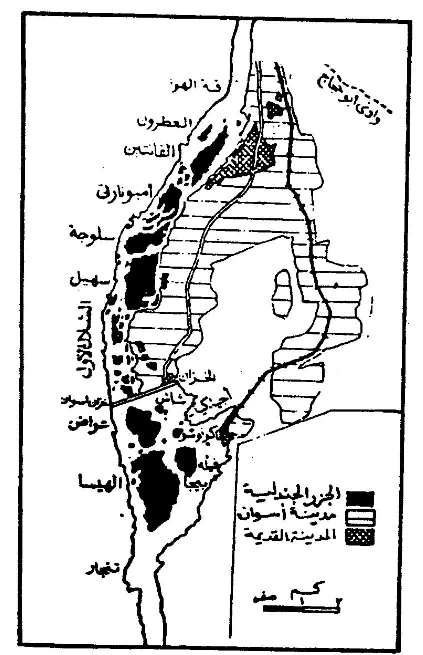
عندما يدخل نهر النيل الأراضى المصرية - فإن مجراه يمتد ما بين أدندان (نقطة البداية على الحدود) وأسوان بانحدار معتدل ١/ ١٣,٠٠٠ خاليا من العقبات ومخترقًا أراض منخفضة نسبيا مكونة من صخور الحجر الرملى النوبى، ولا تظهر على جانبيه أية صخور نارية أو متحولة باستثناء موضع يقع على بعد خمسين كيلومتر إلى الجنوب من أسوان، حيث يضيق النهر فى منطقة خانق كلابشة شمالى بلدة كلابشة بنحو عشرة كيلومترات إلى نحو مائتى متر[1] بطول خمسة كيلومترات فى منطقة ربما تكون موضعًا لجندل قديم استطاع النهر أن يزيلها.

وعندما يقترب مجرى النهر من مدينة أسوان وعلى بعد سبعة كيلومترات إلى الجنوب منها يبدأ ظهور جندل أسوان (الجندل الأول) عند النهاية الجنوبية لجزيرة الهيسا أكبر جزره النارية مساحة، حيث يتفرع مجراه إلى فرعين رئيسيين شرقى وغربى، أولهما الأكثر اتساعًا والأكبر تصرفًا للمياه، أما الثانى فلا يزيد اتساعه على ١٧٠ مترًا تكتنف مجراه أعداد من الجزيرات النارية والنتوءات الصخرية[2]، وإلى الشمال من جزيرة الهيسا تظهر أعداد من الجزر كبيرة المساحة تؤدى إلى تفرع المجرى وزيادة درجة انحداره وسرعة تدفق مياهه، هذه الجزر جزيرة بيجا وجزيرة فيلى وجزيرة شاش وأرخبيل جزر كونوسو (شكل رقم ١٤)، وبعد الأرخبيل تنحرف مياه النهر انحرافًا شديدًا نحو الغرب، مع اشتداد سرعة التيار المائى مع ظهور أربعة جزر جرانيتية تقسم مجرى النهر بعد اتجاهه نحو الشمال إلى خمس قنوات مائية، وقد تم بناء سد أسوان فوقها، ويستمر النهر فى الجريان باتجاه الشمال فى تيار مائى متدفق بسرعة تكتنف مجراه جزر جرانيتية، وتنتهى منطقة الجندل شمالا عند جزيرة سهيل، فى موضع تزداد عنده سرعة التيار المائى يعرف بباب حمداى (صفى الدين، ص ١٧٠) . بعد النهاية الشمالية للجندل .

---

(١) كل ذلك قد اختفى بعد تكون بحيرة السد أمام السد العالى .

(٢) تم تفجير معظمها عام ١٩١٢ بغرض تيسير الملاحة باتجاه الجنوب .



شكل (١٤)

موضع جندل أسوان

وعموما يشتد انحدار مجرى النهر فى منطقة الجندل حيث تصل إلى نحو ١/ ١٠٠٠ فى قيعان القنوات المائية التى تشكلت بين الجزر الجندلية الجرانيتية، وإن كان بناء سد أسوان قد ساعد على زيادة عمليات الترسيب وارتفاع منسوب قيعان تلك القنوات فى منطقة الجندل[1].

وإلى الشمال من أسوان يتجه نهر النيل نحو الشمال حتى يبلغ منطقة رأس الدلتا وذلك فى انحدارات معتدلة تتراوح ما بين ١ : ١٠,٠٠٠ و ١ : ١٤,٠٠٠ خاليا من العقبات باستثناء خانق السلسلة الذى تضيق عنده قناة النهر إلى ٣٢٠ مترًا فقط مع تدفق المياه خلاله عند منسوب ثلاثة عشر مترًا تحت منسوب سطح سهل كوم امبو المتاخم له من جهة الشرق، ويبدو أن النشأة الأولى بهذا الخانق نشأة تكتونية كما سيتضح ذلك بالتفصيل فيما بعد .

وبالرجوع للجدول السابق رقم (١) يتضح أن نهر النيل فيما بين أسوان والقاهرة ينحدر نحو ٧٦ مترًا بمعدل انحادر ١ : ١٣,٥٠٠ فى المتوسط أو نحو ٧,٦سم لكل كيلومتر ويصل الانحدار إلى نحو ٧,٢سم/ كم فيما بين أسوان والرزيقات حيث ينحدر النهر ٧٢ مترًا فى مسافة ٢٠٠ كيلومتر. بينما يزيد الانحدار فيما بين الرزيقات ونجع حمادى إلى ٦,٦سم فى الكيلومتر، يقل المعدل في القطاعات التالية له والمتجهة نحو الشمال وعموما يتميز انحدار نهر النيل بالاعتدال على طول امتداده (راجع الجدول السابق) .

---

(١) بالنسبة لنشأة الجندل الاول يرى جون بول J. Ball أنه يعود إلى وجود صدوع فى الصخور تمتد من الجنوب إلى الشمال مكونة أخاديداً ضيقة تمتد بين الحفر تنحدر خلالها مياه النهر بسرعة كبيرة خاصة أثناء الفيضان (ذلك قبل بناء السد العالى) ويبلغ انحدار مجرى النهر عندها ١ : ١٠٠٠ ، ويتفق رأى فورتو Fourtau مع رأى بول حيث يرى أن الجندل يرجع إلى وجود عدد من الصدوع الطولية بالغة التعقيد يمكن تتبعها ما بين أسوان والجندل، ويعترض كل من ساندفورد وآركل على آراء كل من بول وفورتو ويرجعان نشأته إلى عمليات النحت المائى فى منطقة تداخلات نارية انكشفت على السطح بعد إزالة الغطاء الرسوبى (راجع صفى الدين، ١٩٦٦) .

جـ - الأشكال المورفولوجية المحيطة بالنهر :

١ - منعطفات نهر النيل فى مصر :

يعد نهر النيل فى واديه بين أسوان والقاهرة - رغم وجود منعطفات به - نهر غير متعرج وفقا للمقاييس المعروفة .

فقد وجد (الحسينى ١٩٩١ ، ص ٢٢) من تطبيق معدل التعرج Sinuosity-ratio عليه أنه يبلغ فى مصر ما بين أسوان والقاهرة ١,١٤[١] .

ويتضح من الجدول السابق أن معدل التعرج يصل أقصاه فى نهر النيل ما بين الرزيقات ونجع حمادى (١,٢٥) ويرجع ذلك إلى وجود ثنية قنا فى هذا القطاع، بينما يصل أدناه ما بين أسوان والرزيقات حيث يقل إلى ١,٠٩ . وبشكل عام نجد أن معدل التعرج متقارب جدًا على طول امتداد مجرى نهر النيل .

وفى فرعى دمياط ورشيد يزيد معدل التعرج بالمقارنة بنهر النيل فى واديه حيث يصل فى الأول ١,٣٥ وفى الفرع الثانى ١,٣٧، ويرجع ذلك إلى انبساط السطح (قلة الانحدار بالمقارنة بواديه).

ويصل معدل التعرج أقصاه فى فرع دمياط فيما بين رأس الدلتا حتى بلدة المنشأة الكبرى - على الجانب الشرقى من الفرع - حيث يبلغ ١,٦ وذلك فى قطاع طوله ٧٥ كيلومتر ويبلغ أقصاه فى فرع رشيد فيما بين بلدتى زاوية البحر والقضابة (١,٧٥) (EL Husseini, s, 1974, pp, 130-131) ورغم انخفاض معدلات تعرج نهر النيل بشكل عام إلا أن هناك العديد من المنعطفات التى يمكن الإشارة إليها بإيجاز على النحو التالى:

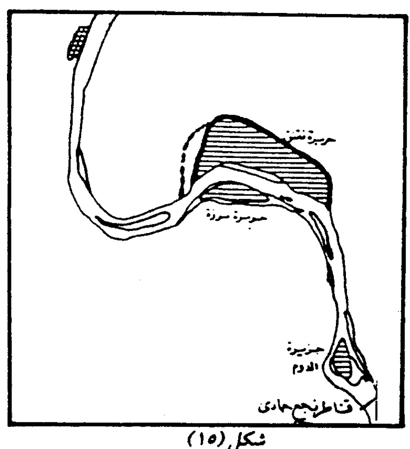
فعند ظهور نهر النيل قرب أسوان تظهر منعطفات نهرية فوق سهله الفيضى، وهى قليلة فى أعدادها وأحجامها بشكل عام ما بين أسوان والطرف الجنوبى لثنية قنا، وإن اتضحت وكثرت فى نطاق نهر النيل ما بين نجع حمادى ومنفلوط، حيث تظهر المنعطفات والجزر بشكل أكثر كثافة وحجما. من هذه المنعطفات منعطف (ثنية) المنصورية يقع غرب مدينة كوم امبو، يتجه فيها النهر نحو الغرب لمسافة خمسة كيلومترات، يتجه بعد ذلك نحو الشمال، وتظهر هنا جزيرة المنصورية الرسوبية بمساحتها التى تبلغ ٩٥٠ فدانا وتعد مرحلة من مراحل تطور الثنيات فى هذا القطاع، حيث اقتطعت من السهل الفيضى (جودة، ص٣٥). وتعد ثنية قنا ثنية تكتونية ضخمة tectonic bend تمتد باتساع الوادى كله تقريبا.

---

(١) لكى يكون النهر متعرجا يجب أن يزيد معدل التعرج على ١,٥ ويتتج معدل التعرج من قسمة طول النهر ÷ طول الوادى، حيث يصل طول الوادى ٨٣٠ كيلومتر بينما يبلغ طول النهر ما بين القاهرة وأسوان ٩٤٦ كيلومتر .

وقد قام الحسينى ١٩٩١ ، بقياس أبعاد ثلاثة عشر ثنية اعتمد فى قياساته على الصور الجوية مقياس ١ : ٥٠,٠٠٠ وخرائط المساحة مقياس ١ : ١٠٠,٠٠٠ .

من هذه الثنيات ثنية نجع حمادى وفيها يدور النهر فى شكل دائرى وثنية سمنهود شمال نجع حمادى، وثنية البلينا، والأخيرة ثنية كبيرة يبلغ طولها ٢٢ كيلومتر واتساعها أربعة كيلومترات ونصف، ويبلغ نصف قطر تقوسها عشرة كيلومترات. ويبلغ متوسط عرض النهر خلالها ٧٥٠ مترًا. وتمتد هذه الثنية ما بين البلابيشى قبلى والبلينا، وتضم جزيرة كبيرة مساحتها نحو ١٨٠ فدانا تعرف بجزيرة نقنق (شكل رقم ١٥). ومن الثنيات أيضا ثنية المنشأة وثنية سوهاج وثنية أبنوب منفلوط وثنية ملوى، يتراوح طول هذه الثنيات ما بين أربعة كيلومترات في ثنية نجع حمادى و ٢٢ كيلومترا فى ثنية البلينا.



شكل (١٥)

ثنية البلينا وجزيرة نقنق

وجدير بالذكر أن الثنيات (المنعطفات) فى نهر النيل لها تأثيرها الكبير على الملاحة النهرية وكذلك على عمليات النحت النهرى فى جوانبها، ومن ثم يجب تقوية ضفافها القعرة التى تصطدم بها تيارات المياه وتركز طاقتها. كذلك للمنعطفات آثارها المورفولوجية الأخرى متمثلة فى عمليات الإرساب على الجوانب المحدبة وكذلك لها دورها فى نشأة وتطور الجزر النهرية كما سيتضح ذلك فيما يلى :

٢ - الجزر النيلية :

يقدر حمدان عدد الجزر النيلية من أدندان حتى المصبين بنحو ٣٠٠ جزيرة فى مسافة طولها ١٥٣٦ كيلومتر، ويعنى ذلك وجود جزيرة فى المتوسط لكل ٥ - ٦ كيلومتر مما يجعله وفقا لرأى حمدان نهرًا جزريًا .

والحقيقة أن الجزر النهرية تعد جزءًا أساسيًا من السهل الفيضى وهى أيضا البداية لتكوينه، وكانت مساحتها منذ ٧٠ عامًا ٢٢٥ ألف فدان منها ١٩٥ ألف فدان فى الصعيد و ٣٠ ألف فدان فى فرعى رشيد ودمياط. وقد نقصت مساحتها فى الوقت الحاضر إلى نحو ١٢٥ ألف فدان تقريبًا .

تتميز الجزر النهرية هنا بعدم استقرارها بسبب تعرضها المستمر لعمليات النحت والترسيب إلى جانب تغير مناسيب نهر النيل خاصة قبل بناء السد العالى. فقد تتعرض للنحر عند أطرافها الجنوبية بينا تنمو فى أجزائها الشمالية وبذلك تتحرك نحو الشمال باتجاه حركة التيار المائى. وقد تندمج بعض الجزر ببعضها، أو قد تتجزأ جزيرة واحدة إلى عدة جزر وقد تختفى بعض الجزر بفعل عمليات النحت، يمكننا التأكد من كل هذه التغيرات التى تتعرض لها الجزر النيلية من خلال مقارنة سلسلة من الخرائط المساحية التفصيلية لنهر النيل فى مراحل زمنية متباعدة .

ويمكن تقسيم الجزر النيلية إلى نوعين من الجزر حسب تكوينها الجيولوجى، النوع الأول وهى الجزر الجرانيتية بمنطقة الجندل الأول قرب أسوان، وقد أشير إليها باختصار من قبل. والنوع الثانى هى الجزر الطينية (الرسوبية) وعادة ما تظهر عند بداية المنعطفات من جهة المنبع، حيث يضعف التيار المائى بشكل مفاجئ ويفقد القدرة على حمل رواسبه الخشنة فيجنح إلى الترسيب، وبسبب ذلك تزيد فى تكوين هذه الجزر الرواسب الرملية بينما تقل نسبة الطين، كذلك قد تنشأ الجزر الرسوبية فى القطاعات التى تتسع فيها قناة النهر حيث يضعف التيار المائى بينما تقل فى القطاعات المستقيمة الضيقة من النهر.

الجزر الجرانيتية بنهر النيل :

كان يوجد عدد من الجزر الرملية فى القطاع الممتد من أدندان حتى جنوب أسوان يصل إلى خمسة عشر جزيرة وقد غمرتها مياه بحير السد العالى فى الوقت الحاضر.

وفى منطقة الجندل الأول ـ كما أشرنا فى موضع سابق ـ توجد جزر جندلية عديدة تبدأ فى الجنوب بأكبرها مساحة وهى جزيرة الهيسا، وإلى الشمال منها توجد جزيرة عواض وجزر بيجا وأجيليكا وشاش وإلى الشرق توجد جزيرة فيلاى (أنس الوجود) (راجع الشكل رقم ١٤) .

وإلى الشمال من سد أسوان يضيق مجرى النهر ويظهر عدد كبير من الجزيرات الصخرية (الجرانيتية) ثم يتسع إلى الشمال قليلا لتظهر بعض الجزر الصخرية كبيرة المساحة أولها جزيرة سهيل وهى جزيرة مستطيلة الشكل يسكنها عدد من السكان، تليها جزيرة سلوقة بمحورها الممتد من الشرق إلى الغرب مع انحراف محدود نحو الشمال الشرقى، وإلى الشمال منها مباشرة تظهر جزيرات مستعرضة صغيرة المساحة تفصلها قناة مائية عن جزيرة كبيرة المساحة نسبيا ذات شواطئ مشرشرة تعرف بجزيرة أمبونارتى.

وفى مواجهة مدينة أسوان توجد جزيرة أسوان (الفانتين) وتتميز هذه الجزيرة بكثرة الحفر الوعائية pot holes فوق سطحها مما يدل على عمليات النحت الوعائى والتجويفى

التى تعرضت له الجزيرة عند ارتفاع منسوب المياه وتدفقها فى شكل دوامى أثناء الفيضان، وتوجد بها قريتان زبها مقياس النيل الشهير.

وإلى الشمال من جزيرة أسوان تظهر جزيرة النباتات وكانت تعرف قديما باسم جزيرة عطرون أو جزيرة كتشنر وتوجد بها حديقة النباتات المدارية.

وجدير بالذكر أن الجزر الجندلية الشمالية تتميز بشكل عام بتغطية أسطحها بطبقة رسوبية من طمى النيل مما يجعلها بمثابة حلقات انتقالية بين الجزر الصخرية الجرانيتية البحتة فى الجنوب والجزر الرسوبية إلى الشمال منها.

الجزر الرسوبية :

يوجد على طول مجرى النيل فى مصر نحو ٢٨٠ جزيرة رسوبية وفقًا لما أحصاه جمال حمدان، منها ٥٠ جزيرة بفرعى دمياط ورشيد .

وتبدأ الجزر الرسوبية بجزيرة بهريف فى بداية وضوح السهل الفيضى والتى تتطور بتطوره نحو الشمال اتساعًا وإرسابًا وانحدارًا، كما أن أعداد الجزر تكاد بشكل عام تتناسب تناسبًا طرديًا مع تقدم واتساع السهل الفيضى (حمدان، ص٦٥٥) وهى عموما ترتبط بمواقع التغيرات الكبرى بمجرى النهر خاصة بمنعطفاته .

وتتباين الجزر النيلية ذات الأصل الرسوبى فى مساحاتها وفى أشكالها وأبعادها المختلفة، فبعضها يتميز بالمساحة الكبيرة التى تزيد على ألف فدان مثل جزيرة المنصورية الواقعة غرب مدينة كوم امبو وجزيرة الحجر غرب المحاميد والأخيرة جزيرة طولية تكاد تلتصق بالضفة الشرقية للنهر، ومن الجزر الكبيرة أيضا جزيرة نقنق الواقعة فى مجرى النهر فيما بين البلابيش والشرانية وهى جزيرة هلالية الشكل، وهناك أيضا جزيرة بهيج غرب أبنوب وجزر شعير والوراق والقيراطيين، ويعد نيل القاهرة من أكثر قطاعات النهر نصيبًا فى عدد جزره والتى أهمها جزيرة الشعير والذهب والروضة والجزيرة (الزمالك) والوراق والقراطين والمناشى، وترجع كثافة الجزر فى هذا القطاع إلى كونه يمثل موضع تفرع مجرى النيل، حيث يضعف تياره قرب رأس الدلتا ويؤدى ذلك إلى إلقاء النهر لحمولته من الرواسب مما يؤدى بدوره إلى تكون سلسلة من الجزر، بينما تقل الجزر عددًا ومساحة بعد ذلك فى فرعى رشيد ودمياط خاصة الثانى منهما كما سيتضح ذلك بالتفصيل فيما بعد .

وكما ذكرنا من قبل فإن الجزر عادة ما تتكون عند المنعطفات وذلك بسبب ما يترتب على وجود الأخيرة من ضعف فى سرعة تيار النهر وجنوحه بالتالى للإرساب، ومن ثم فإن هناك علاقة ارتباطية واضحة بين توزيع وكثافة الجزر وتوزيع وكثافة المعطفات بمجرى النيل، وإن كانت توجد أعداد من الجزر فى القطاعات المستقيمة منه

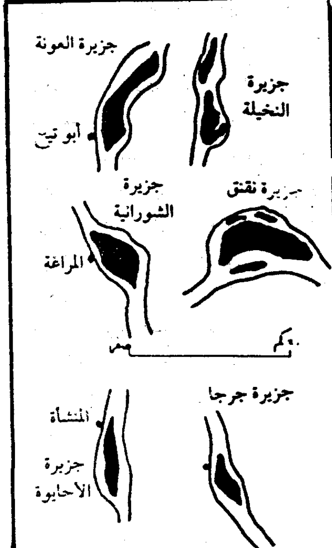
تتميز عادة بشكلها الطولى أو الشريطى مثل جزر الكلح والمحاميد وجزيرة الهمامية وغيرها.

مساحة الجزر النيلية :

تختلف الجزر النيلية فى مساحاتها فبعضها صغير المساحة عادة ما تظهر فى شكل أعداد كبيرة مجاورة لبعضها البعض مثل مجموعة الجزر الصغيرة الواقعة فى مجرى النهر جنوبى البلاص، وتوجد جزر كبيرة المساحة مثل جزيرة نقنق سابقة الذكر والتى تبلغ مساحتها أكثر من ثمانية كيلومترات مربعة وجزيرة النظيرات ٤,٢ كيلومتر مربع وجزيرة الشوارانية ٦,٢٥ كم٢ والمنصورية والروضة وغيرها .

الجزر النيلية من حيث الشكل :

الحقيقة أن شكل الجزر النيلية يتحدد بشكل المجرى ذاته واتجاه التيارات المائية التى تتحرك خلاله، ونظراً للشكل الطولى العام للنهر فإن الجزر الطولية والشريطية هى أكثر الجزر وجوداً. ومع وجود قطاعات متعرجة أو مستعرضة من النهر تظهر بالتالى أشكال مختلفة من الجزر بعضها قوسى وبعضها عرضى أو مثلث أو نصف دائرى (عدسى) وغير ذلك من الأشكال (راجع الشكل التالى رقم ١٦) الذى يبين أشكالا من الجزر النيلية .



شكل (١٦)
أشكال مختلفة من الجزر النيلية

بالنسبة للجزر الطولية فإنها تمتد بمحاور طولية تتمشى مع امتداد محور قطاع النهر فى مواضع هذه الجزر، أو قد يمتد المحور الجزرى بانحراف محدود نحو الشمال الغربى أو الشمال الشرقى. وقد تبدو هذه الجزر مستطيلة الشكل تقريبا أو ذات نهايتين مدببتين (لوزية) والأخيرة كثيرة الانتشار فى مجرى النيل ما بين نجع حمادى وأسيوط . ومن هذه الجزر الطولية والشريطية من الجنوب إلى الشمال جزر الكلح والمحاميد وإسنا وجرجا والقوصية والعياط وتعد الأخيرة أطول الجزر النيلية بطولها الذى يناهز ٢٠ كيلومتر، وهناك جزر أخرى طولية وضيقة للغاية (شريطية أو دودية) مثل تلك الجزر الواقعة فى قطاع المجرى ما بين قوص وقنا، ومن هذه الجزر الهمامية وطما والأخيرة لا يتعدى عرضها ٨٠٪ من طولها (الحسينى، ص٥٦).

أما الجزر العرضية فإنها تقتصر فى وجودها على قطاعات المجرى المستعرضة وكذلك على مواضع المنعطفات النهرية، ومن هذه الجزر تلك الموجودة فى القطاع الممتد ما بين قنا ونجع حمادى وكذلك جزيرة المنصورية غربى كوم امبو، حيث تحتل كوع الثنية (المنعطف) الواضحة فى النهر فى ذلك الموضع .

ومن الجزر الدائرية جزيرة الشورانية قرب المراغة وجزيرتا شيبة وبنى حسن إلى الشمال منها مباشرة، وتوجد جزر قوسية الشكل عادة ما يتخذ أحد جوانبها خطًا مستقيمًا بينما يتقوس الجانب الآخر إلى الخارج متمشيا مع انحناءة النهر أو محتلا تقعرًا واضحًا فى جانب النهر، ومن هذه الأشكال جزيرة نقنق وجزيرة أبنوب، والأخيرة تبدو نصف دائرية تحتل انحناءة محدبة رئيسية، وتعد جزيرة الوراق مثالا واضحًا للجزر القوسية، وتوجد بعض الجزر قريبة من الشكل المثلث مثل جزيرة نزلة الحماسة وجزيرة أخرى جنوب مدينة سوهاج، وتظهر أنماط الجزر مثلثة الشكل فى فرعى دمياط ورشيد، كما سوف يتضح ذلك بالتفصيل فيما بعد .

٣ - مائية نهر النيل :

يجرى نهر النيل داخل الأراضى المصرية بما يحمله من مياه قادمة من منابعه الحبشية والاستوائية[1] دون أن يتلقى أية كميات تذكر من المياه الإضافية باستثناء ما يأتيه من مياه عبر الأودية الجافة القادمة من جبال البحر الأحمر بالصحراء الشرقية، وذلك أثناء تعرضها للأمطار السيلية المفاجئة ومن ثم فهو فى حقيقة الأمر نهر متدخل أو غريب على البيئة الصحراوية، ويكفى أننا قد عرفنا أنه لا يلقى لمسافة أكثر من ٢٧٠٠ كيلومتر أى رافد ذا شأن وأن مياهه التى أتته من عروض بعيدة تتناقص بالتبخر أو التسرب على طول امتداده داخل الأراضى المصرية وشمال السودان .

ويبلغ متوسط إيراد النيل السنوى من المياه ٨٣ مليار متر مكعب يتفاوت حول هذا المتوسط من عام إلى آخر. فقد تزيد الإيرادات كثيرًا عن المتوسط مثلما حدث فى عامى ١٨٧٨ و ١٨٧٩ حيث وصل الإيراد فى كل منهما ١٥١ مليار متر مكعب بينما انخفض إلى ٤٢ مليار فقط فى ١٩١٣ - ١٩١٤ يرتبط ذلك التذبذب عادة بما يأتينا من مياه حبشية عبر النيل الأزرق وعطبرة .

والواقع أنه مع تتبع دراسة تصرف (إيراد) نهرالنيل فى مصر خلال أعوام القرن الحالى نجد أنها شحيحة بشكل عام تخللتها فترات قليلة زاد فيها الإيراد. ففى السنوات من ١٩٠٠ - ١٩٤٥ كان الإيراد حول المتوسط العام (٨٣ مليار متر مكعب) تخللتها سنوات زاد الإيراد عن ١٠٠ مليار متر مكعب فى السنة مثل الفترة ١٩١٦ - ١٩١٧ حيث بلغت على الترتيب ١٠٩ و ١١٠ مليار وكان هناك ١١ سنة أقل من ٧٥ مليار بينما هبط الإيراد إلى ٤٥,٣ مليار فقط فى عام ١٩١٣ .

(١) ٣٠٪ من مياهه من النيل الأبيض و ٥٨٪ من النيل الأزرق و ١٢٪ من العطبرة .

وفى الفترة من ١٩٤٥ - ١٩٦٧ زاد الإيراد فى المتوسط إلى ٩٠ مليار خاصة فى فترة الستينيات قبل عام ١٩٦٧ الذى هبط خلاله الإيراد هبوطًا كبيرًا استمر فترة طويلة، فقد وصل متوسطه خلال الفترة من ١٩٦٨ حتى عام ١٩٨٨ (عشرون سنة) إلى ٧٥ مليار متر مكعب، وإن زاد الإيراد خلال الفترة من ١٩٧٤ إلى ١٩٧٨ حيث وصل إلى ٩٣ مليارا كمتوسط لتلك الفترة مما ساهم فى امتلاء بحيرة السد (رشدى سعيد، ١٩٩١).

وتمثل مياه الفيضان الجزء الأكبر القادم للنيل، حيث تساهم بنحو ٨٢٪ أو ٦٨ مليار متر مكعب من متوسط الإيراد السنوى، وتأتى النسبة الباقية فى موسم التحاريق الممتد من أول شهر فبراير حتى أواخر شهر يوليو.

وقبل بناء خزان أسوان والسد العالى كان النيل يفقد نحو ١٥,٥٪ من مياهه بواسطة التبخر أثناء فترة التحاريق و ٢٦٪ خلال شهور الفيضان بينما يفقد بالتشرب نحو ١٥٪ على طول امتداد النهر فى مصر حتى مصبيه بالبحر المتوسط .

وإذا كان الفاقد من المياه والمسحوب من النهر صغيرا وذلك قبل بناء السد وتشغيله عام ١٩٧١، فإن البحيرة قد بدأت فى الامتلاء ومن ثم زادت كمية الفاقد بالتبخر وزاد سحب السودان وأصبح الفاقد من البحيرة بالتبخر عشرة مليارات متر مكعب يتراوح ما بين ٧,٦ عند الإيراد المنخفض و ١٣,٢ فى الفترات ذات الإيراد الزائد ووصل استخدام السودان للمياه نحو ١٤ مليار مترمكعب عام ١٩٨٦ (رشدى سعيد، ص ١٣٩). وقد زاد الفيضان فى عام ١٩٩٦ إلى الحد الذى وصل فيه منسوب سطح البحيرة ١٧٨ مترًا[١] وهو أقصى منسوب يمكن للبحيرة استيعابه، مما أدى إلى التفكير فى توصيل البحيرة بمخفض توشكا إلى الغرب منها وهذا ما سوف نذكره تفصيلا آخر هذا الفصل.

ويبلغ الفيضان ذروته عادة منتصف شهر سبتمبر ثم يهبط تدريجيا ليصل منسوبه العادى منتصف شهر نوفمبر، ويتدنى إلى أقل مستوى له فى أوائل شهر يونيو مع الأخذ فى الاعتبار التغيرات الكثيرة التى تعرض لها نظام التصريف المائى بعد بناء السد العالى.

٤ - حمولة نهر النيل من الرواسب :

تقدر كمية الرواسب التى تحملها مياه نهر النيل فى مصر والتى تمر عند وادى حلفا ١٠٠ مليون طن، ٣٠ مليون طن من الرمال الدقيقة fine sand و ٣٠ مليون من الصلصال و ٤٠ مليون من الغرين silt .

ويقدر بأن ١٥٪ من جملة الحمولة العالقة كانت تنتشر فوق الأراضى الزراعية و ٣٣٪ ترسب فوق قاع المجرى وتؤدى إلى ارتفاع منسوبه و ٥٢٪ يصل إلى قرب مدينة القاهرة وتتوزع على الفرعين والترع والرياحات.

وتقدر الحمولة الذائبة بنحو ٧٥ مليون طن أهمها كربونات الكلسيوم والمغنسيوم وكلوريد الصوديوم.

---

(١) بلغ منسوب مياه بحيرة السد فى أواخر أغسطس عام ١٩٩٧ نحو ١٧٦,٧ مترًا.

د ـ وادى النيل فى مصر :

١ - اتساعه وأبعاده على جانبى النهر :

عرفنا من التطور الجيولوجى لنهر النيل بوجود نهر سابق له حفر واديه داخل التكوينات الأيوسينية الجيرية فى مرحلة مبكرة عاصرت فترة مطر ميوسينية غزيرة (فترة المطر البونطية)، وفى أواخر عصر البلايوسين وأوائل البلايستوسين قام نهر النيل بحفر قناة جديدة له داخل واديه القديم فى الرواسب التى تراكمت على طول امتداد الخليج البحرى البلايوسينى. وعلى ذلك فإن وادى النيل الحالى يعد واديا داخل وادى أقدم valley in valley كان أكثر اتساعا بحيث تظهر تكوينات الوادى الأقدم فى مواضع مختلفة على طول جوانب الوادى الحالى مثلما الحال عند طما حيث تظهر فى شكل مدرج ارتفاعه نحو ٣٥٠ مترًا. ومعنى ما سبق أن نهر النيل الحالى الذى اتصل بالمنابع الحبشية يجرى وسط واديه الضيق داخل الوادى الأقدم تكونت رواسبه الفيضية من مفتتات قادمة مع الفيضان السنوى من الحبشة تختلف عن تلك الرواسب القديمة المحلية (القادمة من الصحراء الشرقية) .

تبلغ مساحة وادى النيل فى مصر نحو ١١,٠٠٠ كيلومتر مربع، تمتد على جانبى القناة النهرية داخل الأراضى المصرية بشكل غير منتظم تارة يتسع وتارة أخرى يضيق راجع الشكل رقم (١٧) الذى يبين قطاعات فى مواضع مختلفة من وادى النيل فى مصر تبين اختلاف اتساعه من منطقة إلى أخرى فإذا ما تتبعنا وادى النيل من جنوب مصر حتى منطقة تفرع دلتا فى الشمال نلاحظ الخصائص والسمات التالية :

ـ قطاع الوادى من بلدة أدندان إلى موضع السد العالى [1]:

يتميز بالضيق الشديد ينحصر بين حافات رملية نوبية ترتفع عن مستوى السهل الفيضى بأكثر من مائة متر، وكان يبدو وكأنه لا يوجد وادى نهرى بالمعنى المفهوم، فقد كان عرضه لا يزيد على بضع مئات من الأمتار فى أكثر أجزائه اتساعًا والتى كانت تقتصر على مصبات الأودية الصحراوية، مثلما الحال شمالى بلدة كورسكو فى موضع التقاء مصب وادى العلاقى بوادى النيل، ويبلغ اتساع هذا المصب نحو ستة كيلومترات (صفى الدين، ١٩٦٦، ص١٤٧)، ويتسع الوادى اتساعًا محدودًا أيضًا عندما يلتقى وادى كلابشة بوادى النيل من الجانب الغربى وكذلك يحدث اتساع نسبى للوادى عند التقاء مصب وادى الكبانية به .

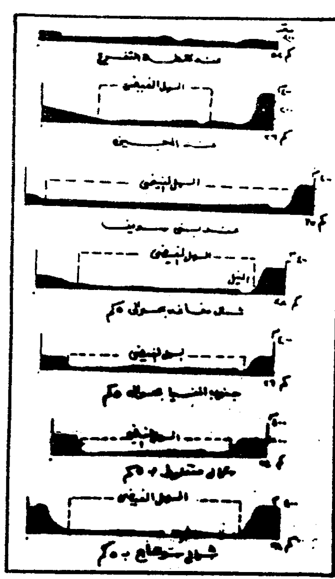
وكان السهل الفيضى فى هذا القطاع الجنوبى من وادى النيل المصرى يرتفع عن منسوب سطح الماء بالنهر بنحو المترين وكانت توجد فوقه مدرجات فيضية تتوزع على كلا جانبيه عند مناسيب تتراوح ما بين ٩٠ وتسعة أمتار فوق منسوب سطحه.

---

(١) هذه الصورة الوصفية كانت قبل بناء السد العالى وغمرهذا القطاع الضيق من الوادى بمياه بحيرة السد والتى لها دراسة خاصة بها آخر هذا الفصل .

ـ القطاع من الوادى الممتد من موقع السد إلى نجع حمادى :

يزداد اتساع الوادى تدريجيا وبشكل مطرد بالاتجاه شمالا حتى نهاية ثنية قنا عند نجع حمادى، فيتراوح اتساعه فى محافظة أسوان بين كيلومترين وثلاثة كيلومترات بمتوسط قدره ٢,٨ كيلومتر وأقصى اتساع سبعة كيلومترات ونصف، يبلغ طول قطاع الوادى هنا ـ فى محافظة أسوان ـ نحو ٣٢٠ كيلومتر.



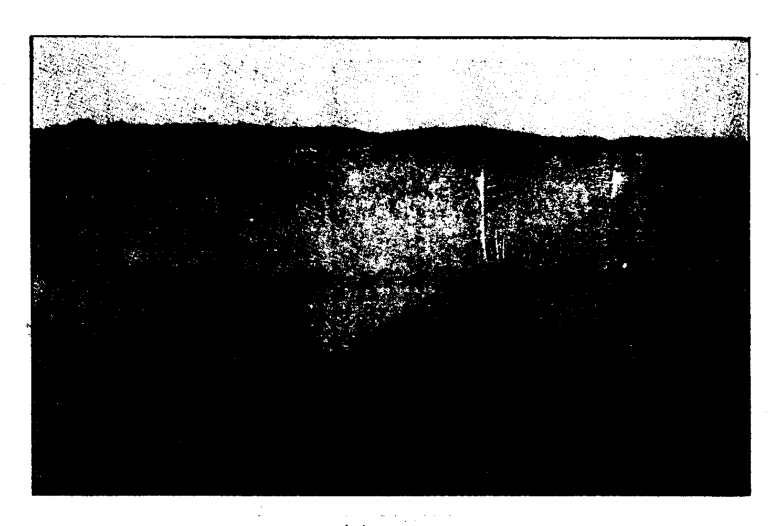
شكل رقم (١٧)
قطاعات عبر وادى النيل فى مصر

وفى محافظة قنا يزيد طول الوادى على مائتى كيلومتر باتساع يتراوح فى المتوسط ما بين خمسة إلى ستة كيلومترات بمتوسط ٥,٣ كيلومتر وأقصى اتساع ١٨ كيلومتر (راجع الشكل رقم ١٧) .

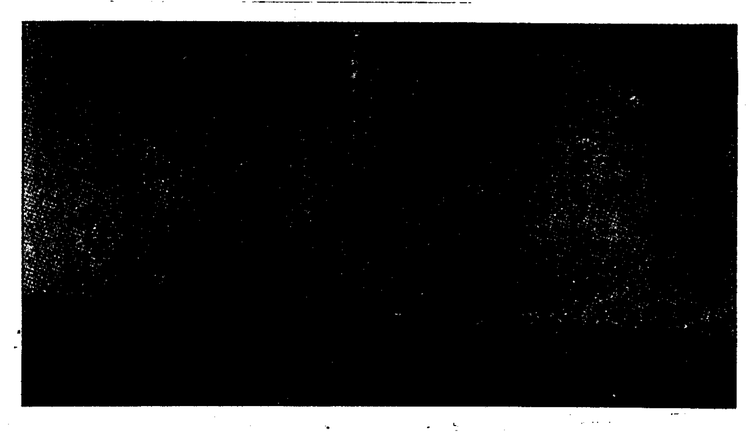
ويعد سهل كوم امبو الواقع إلى الشمال من مدينة أسوان بنحو ٦٠ كيلومتر بمثابة الجانب الهابط من صدع عرضى، يمثل جبل السلسلة الجانب المرتفع منه (القافز) وفى هذا السهل المميز تتراجع الحافة الرملية باتجاه الشرق لمسافة ٣٥ كيلومتر وتبلغ مساحته نحو خمسين كيلومتر مربع، يرتفع منسوب قاعه بنحو ٢٥ مترًا عن مستوى ماء النهر، أما الجانب الغربى من الوادى فى هذا الموقع فهو ضيق للغاية بحيث يكاد السهل الفيضى يختفى تاركا حافة من الحجر الرملى النوبى تطل على النهر بارتفاع مائة متر. ويخترق النيل غربى سهل كوم امبو حائط صدعى من صخور رملية بحيث يظهر مجرى النهر هنا فى شكل خانق ضيق يعرف بخانق السلسلة (راجع الصورة الفوتوغرافية رقم (٣)) التى تبين جزءًا من حائط السلسلة .

وأمام مدينة إدفو ينتهى إلى النيل وادى عباد حيث يتسع السهل الفيضى لنحو تسعة كيلومترات يراجع الشكل (١٨) الذى يبين وادى النيل جنوب ثنية قنا.

وعموما إذا ما استثنينا المواضع السابقة التى يتسع فيها الوادى فى قطاعه الممتد ما بين أسوان وإسنا فإنه بشكل عام وادى ضيق لا يتجاوز اتساعه سبعة كيلومترات ونصف



صورة رقم (٣)
جزء من حائط السلسلة



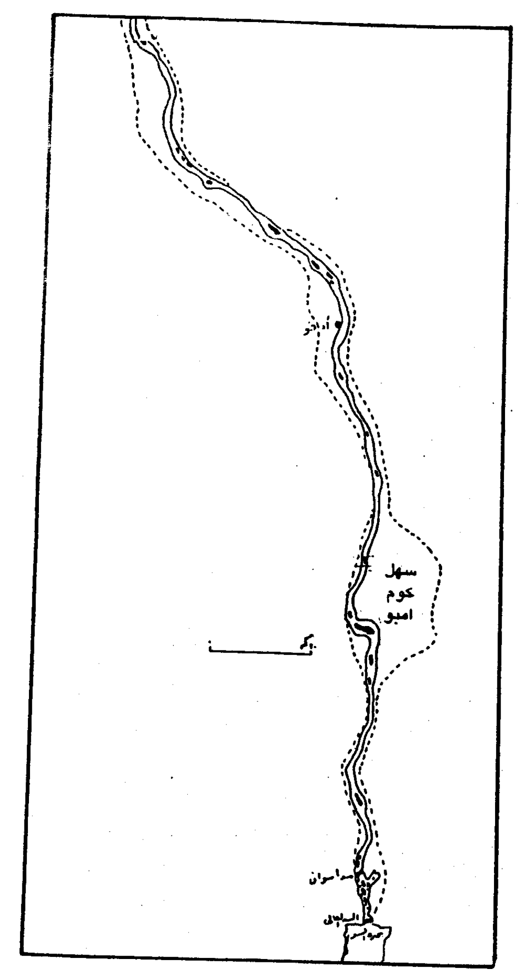
صورة رقم (٤)
اقتراب الحافة الشرقية من النيل بحيث لا تترك سوى مجال محدود يمتد خلاله الطريق البرى بين إدفو وإسنا

صورة رقم (٤) وبالاتجاه شمالا نحو مدينة الأقصر نجد تباعداً واضحاً للحافة الشرقية للوادى باتجاه الشرق مع انحدار تدريجى نحو السهل الفيضى - فى جانبه الشرقى - حيث مصبا وادى الحمامات ووادى قنا، وهنا نجد أن خط كنتور ٢٠٠ متر يبعد عن مدينة قنا

بنحو ٦٠ كيلومترا، أما فى الجانب الغربى من الوادى فنجد أن خط كنتور ٢٠٠ يقترب لمسافة خمسة كيلومترات فقط من قناة النهر، حيث تقترب الحافة الغربية لتلاصق المجرى تقريبا مرتفعة لأكثر من ٤٠٠ متر فوق مستوى سطح السهل الفيضى (شكل رقم ١٩).

ـ قطاع وادى النيل ما بين نجع حمادى وأسيوط :

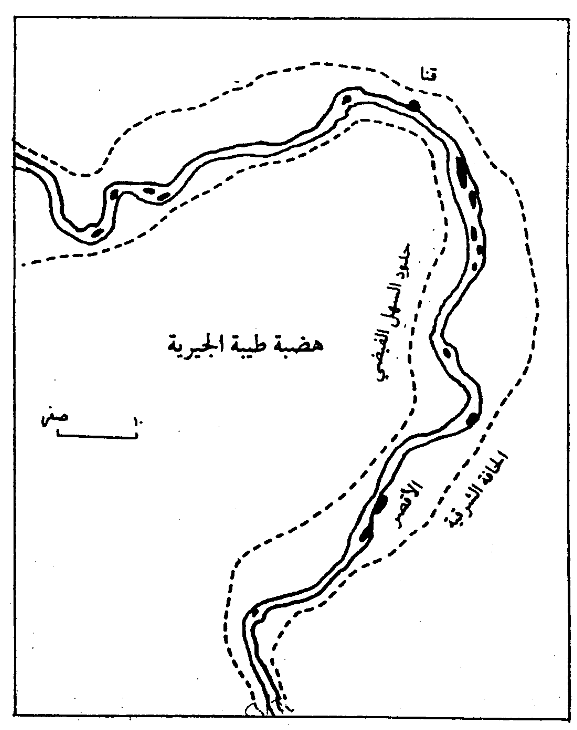
يحد الوادى من الجانبين فى هذا القطاع حافات من صخور الحجر الجيرى تقترب كثيراً من مجرى النهر ويتميز النهر هنا بجنوحه الواضح نحو الحافة الشرقية كما هو الحال إلى الشمال مباشرة من نجع حمادى[1] بينما قد يجنح النهر عند البلينا نحو الحافة الغربية، وإلى الشمال من مدينة سوهاج بنحو خمسة كيلومترات نجد القناة المائية تكاد تتوسط السهل الفيضى. ولكن



شكل (١٨)

وادى النيل جنوب ثنية قنا

(١) تمثل نجع حمادى نقطة افتراق وتقسيم، شمالها يتفوق الجانب الغربى من الوادى على جانبه الشرقى بينما تكاد تتعادل مساحتهما إلى الجنوب منها خاصة فى النوبة .



شكل (١٩)

قطاع وادى النيل فى ثنية قنا

بشكل عام يتميـز النهر فى هذا القطاع باقترابه من الحافة الشرقـية، مع ظهور أعداد من الجيوب الفيضية isolated gaps أو الأحـواض المنعزلة تحـدها حافات جـيرية مرتفـعة (صفى الدين، ص١٥٤). ويبلغ متوسط اتساع الـوادى فى هذا القطاع ١٥ كيلومتر، قد يتسع إلى ١٩ عند التقاء الأودية الصحراوية به، خاصة بجانبه الشرقى .

- قطاع وادى النيل من منفلوط إلى القاهرة :

يضيق الجانب الشـرقى كثيرا فى هذا القطاع، وتظهـر الأراضى الزراعية هنا (فى الجانب الأيمن) غير مـتصلة، حيث تبدو فى شكل أحواض معزولة يفصلهـا عن بعضها هضيبات من صخور الحجر الجيرى الأيوسينى فى مواضع متاخمة للحافة الشرقية. بينما في الجانب الغربى من السهل الفـيضى يتسع الوادى بتراجع الحافة الغربيـة نتيجة للنحت

المستمر للنهر فى جانبه الأيمن، وإلقائه لرواسبه على الجانب الأيسر (الجانب الغربى من الوادى).

وقد أرجع «عوض» ذلك إلى سببين أحدهما مناخى نتيجة دفع الرياح الشمالية الغربية لمياه النهر باتجاه الجانب الشرقى، والثانى سبب فلكى ويتمثل فى اندماج المياه بالنهر باتجاه اليمين مع دوران الأرض حول نفسها مما يؤدى إلى سيادة النحت فى الحافة الشرقية وبالتالى اقتراب قناة النهر منها وضيق السهل الفيضى الشرقى، بينما تترسب مشتقات النحت من مفتتات الحافة وحمولة النهر ذاته فى الجانب الأيسر الغربى .

ويلاحظ فى الوقت ذاته الدور الكبير الذى تقوم به الأودية القادمة من الشرق فى توسيع السهل الفيضى فى مواضع التقائها بوادى النيل فى جانبه الشرقى على نحو ما رأينا فى قطاعات النيل الجنوبية سابقة الذكر .

كما أنه عادة ما يرتبط بالتزام النهر جانبه الشرقى وما يتميز به من ضيق واضح وجود ثنيات نهرية متعمقة يضيق عندها النهر وسهله الفيضى مثلما الحال شرق بنى شقير إلى الجنوب من المعصرة حيث يتاخم النهر أقدام الحافة الجيرية الشرقية لمسافة ثلاثة كيلومترات بعد انحنائه ثنية ديرمواس بنحو ٣٠٠ تقريبا راجع الشكل رقم (٢٠) .

شكل (٢٠)
ثنية بنى شقير المقيدة

وكما ذكرنا ، فإن السهل الفيضى فى هذا القطاع الممتد من منفلوط إلى القاهرة يتركز فى الجانب الغربى ، ويصل أقصى اتساع له عند بنى سويف حيث يزيد على ٢٢ كيلومتر[1] يقابله فى الجانب الأيمن (الشرقى) المقابل سهل فيضى ضيق لا يزيد اتساعه على الكيلومتر ليصل أدنى اتساع له فى الجانب الشرقى المقابل لنحو نصف كيلومتر فقط (شكل رقم ٢١) صورة فضائية لوادى النيل عند بنى سويف .

---

(١) تبلغ متوسط اتساع الوادى فى محافظة بنى سويف ١٧,٢٠٠ كيلومتر على طول امتداد النهر بالمحافظة وقدره ١٤٠ كيلومتر .

وفيما بين مدينة الواسطى والقاهرة يضيق الوادى بشكل عام مع تفوق الجانب الغربى منه فى الاتساع بالمقارنة بالجانب الشرقى والذى يكاد يختنق مع اقتراب الحافة الشرقية بوضوح شديد خاصة إلى الجانب من الصف كما يتضح ذلك من الشكل رقم ٢١ .



شكل (٢١) صورة فضائية لوادى النيل عند بنى سويف يظهر بها منخفض الفيوم وبحيرة قارون

يلاحظ كذلك ضيق الوادى قرب مدينة القاهرة بحيث يكاد خط كنتور ٥٠ متراً يمثل الحد الخارجى للسهل الفيضى ويكاد السهل الفيضى فى قطاع الواسطى القاهرة أن ينقسم إلي حوضين طولين أحدهما شمال مدينة الصف، والثانى إلى الجنوب منها، والأخير أكبرها مساحة وامتداداً، ويكاد يتساوى فى مساحته مع القطاع السهلى الفيضى فى الجانب الغربى، أما الحوض الشمالى المعروف باسم حوض غمازة ـ الشوبك فينتهى بإزاء مدينة حلوان وهو أضيق من الحوض الجنوبى وأصغر منه مساحة ويتواضع بشكل كبير جداً فى مساحته وامتداده إذا ما قورن بالجانب المقابل فى الغرب .

وفيما بين حلوان والقاهرة يكاد يختفى السهل الفيضى باستثناء حوض البساتين الذى يتميز بصغر مساحته وذلك فى الجانب الشرقى من الوادى .

٢ – خصائص سطح السهل الفيضى (سماته المورفولوجية) :

يتميز سطح السهل الفيضى بنهر النيل فى مصر بانبساطه وعدم وضوح أية ملامح مورفولوجية فوقه مع انحداره الهين غير المحسوس حتى انتهائه باتجاه الشمال نحو قمة الدلتا .

حيث نجد أن الفارق فى المنسوب على طول امتداده فى مسافة ٩٦٠ كيلومتر تقريبا نحو ٨٠ متراً فقط، وهو الفارق ما بين أعلى نقطة به عند دخوله الأراضى المصرية

فى الجنوب وأدنى نقطة عند مـدينة القاهرة. وإذا كـان وادى النيل قد كـون فى مراحله الأولى رواسب فى شكل مـسطح من أرض صلبـة رسـبت فوقـهـا كمـيـات هائلة من الرواسب الفيضية، فقد توالت على هذه الرواسب الأخيرة مراحل من النحت والإرساب هى التى كونت تلك المدرجات النهرية (سنرجع إليها بالتـفصيل فيما بعد) والتى ما هى فى حقيقة الأمر سوى البقية المتبقية من سهول فيضية نيلية قديمة .

أما السهل الفيضى الحالى فقـد تعرض سطحه للعديد من العمليات التى ارتبطت أساسا بتطور القناة النهرية وبعمليات الترسيب المتوالية فوقه، خلال فترات الفيضان.

فـالتطور المورفولوجى للـثنيات وهجـرتها لمجـراها الرئيـسى قد ترك العـديد من البصـمات الخـفيفـة فوق السطح من بحـيرات هلالية ضـحلة اقتطعت من الـثنيات إلى علامات الثنية meander scars التى نتجت عن انقطاع وصول ميـاه النهر إلى البحيرات سابقة الذكر وظهورها في شكل أراضى منخفضة عن بقية منسوب السهل الفيضى، عادة ما تبـدو فى شكل أرض سبـخيـة. كذلك تظهر الـقطوعات cutoffs والتى تمثل بقـايا لمنعطفـات نهرية تلاشت، وتظهـر مثل هذه الأشكال فـى مواضع مـحددة فوق الـسـهل الفيضى مـثلما الحال قرب أسيوط وأبنوب وعلـى امتداد السهل الفيضى فـيما بين ملوى وأبو قرقاص، ونظرًا لضحالة هذه الأشكال وعدم تعمقها فإنه يصعب فى الواقع تحديدها من الخرائط المساحية كـبيرة المقياس خاصة مع التعديلات البـشرية العديدة التى تعرضت لها .

ومن الملامح المورفولوجـية التى نتـجت عن عمليات التـرسيب النهرى مـا تعرف بأراضى الـسواحل وهى عبارة عن جسـور طبيعية natural l´evees تحدد قناة الـنهر من جانبيها فى شكل متقطع، وتبدو أكثر ارتفاعًا عن بقية السهل الفيضى، تطل على مجرى النهر بانحدار شديد، وكثيرًا ما كانت تتعرض للغمر أثناء حدوث الفيضان .

وقد كونها النهر من خلال عمليات ترسيب للمواد الخشنة coarse materials فى قاعه وعلى جـانبيه، وعندما تفـيض مياهه أثناء فترات الفـيضان كان ينشـر رواسبه التى تـتدق حبـيباتها بالاتجاه نحو حافاته الصـحراوية فى تصنيف واضح للرواسب سواء فى الوضع الرأسى أم الأفقى، وهذا التصنيف الجيد (فرز النهر لرواسبه) هو المسئول عن تكو هذه الضفـاف المرتفعة نسبـيًّا على جانبى قناته المائية والتى يليـها باتجاه السهل الـفيضى نطاقان مرتفعان يمتدان بشكل متصل، ولكنهما متفاوتان فى المنسوب والاتساع[1] ويعرف كل منهما بالطراد أو الجسر، وبالاتجاه نحـو الأطراف يظهر السهل الفيضى الرئيسى على

(١) عموما هما أكثـر ارتفاعًا من بقية السهل الفيضى على جانبى النهر ويمكن تحديدهمـا من القياسات الحقلية أو الخرائط التفصيلية .

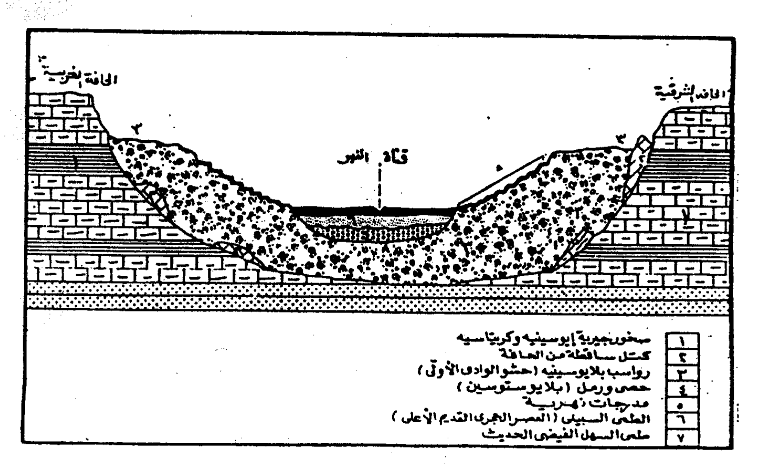
جانبى النهر حيث ينحدر السطح انحدارًا وئيدًا باتجاه الحافات الصحراوية أو نحو أقدام المدرجات الفيضية fluvial terraces الدنيا عند ظهورها داخل الوادى (جودة ، ٥٤) .

وتظهر الصورة بشكل متكرر على طول امتداد فرعى رشيد ودمياط بمنطقة دلتا النيل كما سيتضح ذلك بالتفصيل فيما بعد .

٣ - المدرجات الفيضية بوادى النيل فى مصر :

لعبت التغيرات والتذبذبات ossilations التى تعرض لها مستوى القاعدة المتمثل هنا فى منسوب سطح البحر الدور الكبير فى تكون المدرجات الفيضية التى تحف بوادى النيل فى مصر خاصة تلك التذبذات التى حدثت خلال البلايستوسين .

فقد تسبب انخفاض منسوب سطح ماء البحر فى دفع النهر إلى تعميق مجراه تاركًا بقايا السهل الفيضى القديم مرتفعة فى شكل مدرجات أو مصاطب نهرية (شكل رقم ٢٢) .



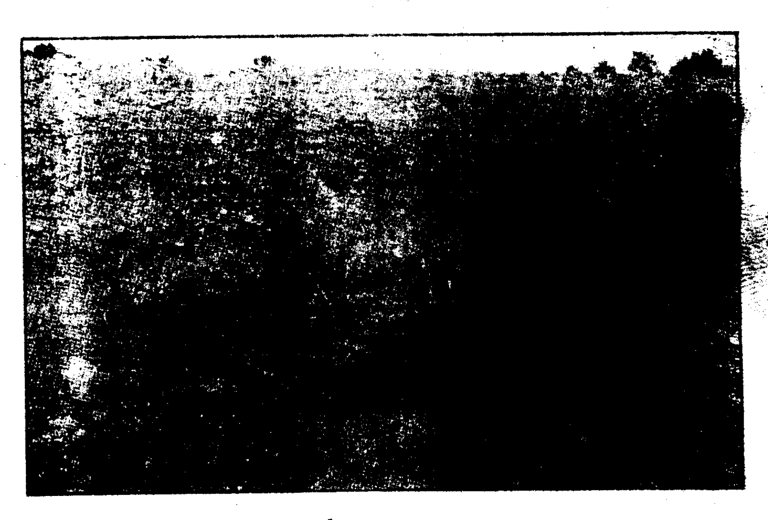
شكل (٢٢) مقطع عرضى فى وادى النيل عند خط عرض بنى سويف

وقد تعاقبت مراحل انخفاض منسوب البحر فى عصر البلايوسين والبلايستوسين مع فترات توقف سادتها عمليات تعادل الوادى كانت تفصل بين كل انخفاض وآخر (جودة، ص٥٥). بحيث نجد الآن عددًا من المدرجات الفيضية تحف بوادى النيل على جانبى النهر فى شكل مدرجات متقابلة (مدرجات دورية مزدوجة) تمتد فى موازاة مجرى النيل. وهى غير المدرجات غير الدورية والتى نتجت عن التطور الجيومورفولوجى

للمنعطفات والتى قد تكون تأثرت بدورها أيضًا بما تعرض له مستوى القاعدة -base lev el من تغير خلال البلايستوسين.

كذلك كان للتغيرات المناخية التى شهدتها مصر ضمن ما شهده شمال إفريقيا خلال البلايستوسين الأثر الكبير أيضًا فى نشأة المدرجات بوادى النيل الأدنى.

فأثناء فترة المطر pluvial period كان النهر ينشط فى حمل الرواسب والمفتتات المنحوتة، وكان يحمل أكبر قدر من الحمولة، أثناء تلك الفترة، بينما فى فترة الجفاف التى كانت تفصل بين فترات المطر تنقص حمولته مما يجعله ينشط فى عمليات النحت الرأسى والتعميق فى رواسبه السابقة والتى تبقى ظاهرة فوق المنسوب العام فى شكل مدرجات أو مصاطب نهرية تمثل كما عرفنا بقايا متبقية من سهول فيضية ترسبت فى مراحل سابقة.



صورة رقم (٥) جزء من مدرج ٣ متر على الجانب الشرقى لنهر النيل جنوب ثنية قنا

كما قد لعبت كذلك التغيرات الهيدروغرافية التى تعرض لها مجرى النيل دورها فى نشأة وتكون هذه المدرجات، وهذه التغيرات قد ارتبطت باتصال النيل المصرى بمنابعه الحبشية (راجع بالتفصيل صفى الدين ، ص ص ٢١٢ - ٢١٣) .

والمدرجات الفيضية هنا من المدرجات الدورية cyclic وذلك بسبب وجودها على شكل أزواج على كلا جانبى مجرى النهر، وتكاد تتساوى فى مناسيبها. ويرى صفى الدين أنها قد تكونت فى الفترات التى كادت تتوقف خلالها عمليات النحت الرأسى

وحلت محلها عمليات نحت جانبية lateral erosion كانت تعمل على توسيع السهل الفيضى فى كل فترة .

وتتكون المدرجات النهرية من تسع درجات هى : الأولى وهى الأقدم وتقع عند منسوب ١٥٠ مترًا فوق مستوى السهل الفيضى وترجع إلى البلايوسين الأعلى، يليها مدرج ١١٥ مترًا ويرجع تكوينه خلال البلايوسين الأعلى أيضًا ولا يظهر هذان المدرجان إلا فى مناطق محدودة فى شكل بقايا متقطعة يليهما مدرجات ثلاثة ترجع إلى البلايستوسين الأدنى هى مدرجات ٩٠ - ٦٠ - ٤٥ فوق منسوب السهل الفيضى الحالى وتظهر فى مناطق متقطعة ويمكن تتبعها من الجنوب حتى خط عرض مدينة القاهرة.

أما المدرجات ٦ و ٧ فارتفاعهما على الترتيب ٣٠ و ١٥ ويرجعان إلى العصر الحجرى القديم الأسفل وقد اكتشفت بهما أدوات حجرية شيلية. ويبقى مدرجان على منسوبى تسعة وثلاثة أمتار على التوالى يرجعان إلى العصر الحجرى القديم الأوسط (راجع الصورة رقم (٥) التى تبين جزءًا من مدرج ٣ متر على الجانب الشرقى لنهر النيل جنوب ثنية قنا).

وكما يقول ثورنبرى Thornbury فإن ارتفاع أى مدرج عن السهل الفيضى أو عن المدرج الذى يليه مباشرة والأخفض منه منسوبًا يمثل فى نفس الوقت القدر الذى استطاع النهر تعميقه .

ثانيا : دلتا نهر النيل

بناء وتطور الدلتا :

بدأ بناء دلتا نهر النيل فى مصر فى موضع انبساط الأرض واستوائها، فيما بين الامتداد الشمالى لجبل المقطم فى الشرق وجبل أبى رواش فى الغرب، حيث يلقى النهر ما تبقى من حمولته من الرواسب فى شقة مائية ضحلة ساعدت ظروفها البيئية الطبيعية على تكون الدلتا بشكلها الحالى والتى تبدو فيه أقرب إلى الشكل المثلث تمتد قاعدتها المتوسطية غير المنتظمة (المتعرجة)[1] لمسافة نحو ٢٢٠ كيلومتر وطولها من القمة إلى الشمال الغربى من مدينة القاهرة بنحو ٢٣ كيلومتر وهو فى نفس الوقت ارتفاع المثلث الدلتاوى والذى يتميز كذلك بتماثل طول ضلعيه تقريبا وبمساحته الكبيرة التى تبلغ ٢٢ ألف كيلومتر مربع أو ٥,١٩٠,٠٠٠ فدان (نحو ضعف مساحة الوادى) .

وقد مرت الدلتا منذ أن نشأت وحتى الوقت الحاضر بمراحل تطور وتغير بطيئة ولكنها مستمرة دون توقف.

---

(١) وذلك بسبب التوزيع غير المنتظم وغير المتماثل على طول امتداد سواحلها، فمثلا نجد أن معدل الإرساب عند مصب فرع رشيد يفوق نظيره أمام مصب دمياط .

يتمثل الأديم الصخرى bed rock لدلتا النيل فى تكوينات من الحصى والحصباء والرمال جاءت بها الروافد النيلية المحلية من مرتفعات البحر الأحمر بالصحراء الشرقية. ترجع هذه التكوينات القاعدية للدلتا إلى عصر البلايوسين، وهى ترتكز بدورها على صخور من الحجر الجيرى الميوسينى فى تتابع يماثل ما هو موجود بوادى النيل وتظهر هذه التكوينات البلايوسينية فى الوقت الحاضر عند الهوامش الخارجية للدلتا، وتختفى بدوره تحت سمك كبير من الرواسب الأحدث التى ترسبت فى عصرى البلايستوسين والهولوسين والتى قد يصل سمكها إلى أكثر من ١٧٠ مترًا وهى عبارة عن طبقات من رواسب الحصى والرمال الخشنة استمر ترسيبها منذ بداية البلايستوسين حتى العصر الحجرى القديم الأوسط، وهى رواسب محلية أيضًا أتت بها الروافد النيلية[١] من الشرق وتعرف برواسب الدلتا السفلى تعلوها رواسب بلايستوسينية حبشية أتت بها الروافد العليا لنهر النيل من هضبة الحبشة، يبلغ سمكها ٣٥ مترًا، يعرف قطاعها العلوى بالغرين السبيلى (جودة، ص ٦٠) نسبة إلى عصر الحضارة السبيلية التى عاصرت ترسيبه فى مصر.

ويظهر على سطح الدلتا رواسب الغرين الهولوسينى الحديثة تمتد فى شكل مستمر على طول امتداد السهل الفيضى والسهل الدلتاوى وهى رواسب غرينية وطينية تمثل التربة الزراعية الخصبة، يبلغ سمكها فى الوادى كمتوسط ٨,٣ مترًا تزيد فى الدلتا إلى تسعة أمتار وقد تزيد عن ذلك فى بعض المواضع. وقد استغرق ترسيبها وفقًا لتقديرات J.Ball عشرة آلاف سنة بمعدل قرنى تسعة سنتيمترات، أى أنه بدأ وفقًا لهذا التقدير منذ سنة ٨٠٠٠ قبل الميلاد (Ball, J., 1939, pp. 176-177) .

بالنسبة لمراحل تطور دلتا النيل، فقد مرت الدلتا بمراحل تطور ارتبطت بالظروف البيئية المختلفة، سواء تلك المراحل التى ارتبطت بتطور نهر النيل فى مصر أو تلك التى ارتبطت بالتغيرات التى تعرض لها خط الشاطئ الشمالى . ففى أواسط عصر البلايوسين تكون خليج بحرى على طول امتداد وادى النيل فى مصر ترسبت خلاله تكوينات من الرواسب ذات الأصل البحرى، حيث كان منسوب البحر فى ذلك العصر يعلو منسوبه الحالى بنحو ١٩٠ مترًا. يدل توزيع تلك الرواسب على حدود مصب الخليج البلايوسينى الذى كان يمتد وفقًا لدراسات كل من Sandford and Arkell, 1939 من نهاية خليج السويس الشمالية فى الشرق حتى وادى النطرون فى الغرب، وقد اعتمدا فى تحديدهما للدلتا البلايوسينية سابقة الذكر على انتشار الرواسب البلايوسينية فى تلك المناطق مثل تلك الموجودة بمنطقة جبل الخشب وعلى هوامش منخفض وادي النطرون وغيرها.

وبعد أن انحسرت مياه البحر تاركة رواسبه الخليجية، بدأت مرحلة نهرية شملت تعميق مياه النهر لمجراها فى تلك الرواسب على طول امتداد الخليج البلايوسينى وحملها

---

(١) لم يكن النيل حتى هذه الفترة قد ارتبط بمنابعه الحبشية عبر السودان .

ونقلهـا باتجاه المصـبات حيـث تظهر حـاليا على جـانبى الدلتا، تعلوها رواسب نهـاية البلايوسين وبداية البـلايستوسين. وفى هذا العـصر الأخير شـهدت الدلتا تتـابعات من الغمر والانحسار البـحرى وتظهر رواسبه (البلايستوسين) فى شـكل درجين من مفتتات حصوية ورملية تحف بالأراضى الزراعية على حافتى الدلتا أحدهما عند منسوب ٤٥ متراً يرجع فى تكونه إلى أوائل البـلايستوسين يظهر عـادة إلى الشمال من وادى الطمـيلات شرقى الدلتا، أما المدرج الثانى فيوجد عـلى منسوب ٣٠ متراً فوق أرض الدلتا والأخير يرجع إلى منتصف البلايستوسين، يقتصر وجوده على مناطق محددة جنوب غرب الدلتا قرب بلدة الخطاطبة (صفى الدين، ص٢٣٧) .

وإذا كان قد حدث إرساب فى العصر الحـجرى الأوسط نتيجة حدوث ارتفاع فى سطح ميـاه البحر آنذاك لمنـسوب + ١٦ متراً فـوق منسوبه الحـالى، فقد بدأ البـحر فى الانخفاض التدريجى بداية العصر الحـجرى القديم الأعلى حتى وصل إلى أدنى منسوب له وهو ٤٣ متراً تحت مـستوى منـسوبه فى الوقت الحـاضر، وذلك خلال فتـرة السبيلى الأعلى أو أواخر العـصر الحجرى القـديم الأعلى، وكان خط الشاطئ إلى الشـمال من الخط الحالى بنحو ١١ كيلومترا، وفى أواخر الـعصر الحجرى القديم الأعلى بدأ منسوب البحر يرتفع ارتفاعاً تدريجياً إلـى أن وصل إلى - ١٠ متر تحت مستواه الحالى فى بداية العصر الحـجرى الحديث ثم واصل ارتفاعه حتى بلغ ثمـانية أمتار فوق مـستواه الحالى، وذلك فى منتصف العصر السابق، وأخذ الساحل يتراجع باتجاه الجنوب حتى أصبح على مسافة ١٧٣ كيلومترا من خط عرض مدينة القاهرة. وذلك منذ فترة تبلغ ستة آلاف سنة (٤ آلاف سنة قـبل الميلاد)، وتراجع خـلال الفـترة السـابقـة وحتى الآن مـسافـة ثلاثة كيلومترات على طول امتداده حتى وصل إلى صورته الحالية.

والدلتا حاليا تعد دلتا ناضجة فى تكونها وشكلها وملامح سطحها وذلك رغم أن نهرها (النيل) ليس نهـرا قديما بالدرجة الكافية، تتـمثل مظاهر نضجها فى قلة بحـيراتها ومناقعها، مع صغر مـساحة تلك البـحيرات أو اللاجونات الساحلية حيث تشغل أقل من ١٠٪ من جملة مساحة الـدلتا، إلى جانب تميزها بالضحولة وكثرة الجـزر خاصة بحيرة المنزلة كما سيتضح ذلك بالتفصيل فيما بعد.

الفروع الدلتاوية السابقة :

يعد كل من فرعى رشيـد ودمياط الفرعان المتبقيـان من عدد من الفروع الدلتاوية التى كانت تشق مجـاريها وسطح السطح الدلتاوى والتى اختـفت تقريبا تاركة بصـماتها لتدل عليها، إضافة إلى ما ذكره العديد من المؤرخين والجغرافيين القدماء أمثال هيرودوت فى القرن الخامس قبل الميلاد واسترابو فى القرن الأول قبل الميلاد وجورج القبرصى بداية القرن السـابع الميلادى والإدريسى فى القرن الثانى عـشر الميلادى حيث ذكروا العديد من المعلومات الخاصة بتلك الفروع المندثرة وما تعرضت له من تطور وتغير خلال التاريخ.

فقد ذكر هيرودوت أن نقطة التفرع الرئيسية فى موضع كركاسو عند موضع جزيرة الوراق الآن وأنه كان للدلتا فى عهده سبعة فروع تتمثل من الشرق إلى الغرب على النحو التالى (شكل رقم ٢٣) .

- الفرع البلوزى Pelusiac (نهر الإله رع) :

يعد أقصى فرع دلتاوى جهة الشرق وينسب اسمه إلى بلدة بيلوز (الفرما) فى موضع مصبه شمالى غربى سيناء شرق بور فؤاد الحالية، يطابق مجراه تقريبا قطاعات من مجاري البحر الشبينى والخليلى وترعة أبو الأخضر وبحر فاقوس، وقد أثبتت عمليات التنقيب والحفر أن مصبه كان يقع إلى الجنوب من الشاطئ الحالى بنحو عشرة كيلومترات تقريبا (رشدى سعيد ، ص ٩٢) .

شكل (٢٣)

فروع الدلتا القديمة وفقا لما ذكر استرابون

- الفرع السايسى Zois :

ينسب اسمه لسايس (صالحجر) وهو الفرع التانيتي عند سترابو، ويطابق مجراه مجري بحر تيرة الحالى وينتهى عند تنيس وهى جزيرة فى الجزء الشرقى من بحيرة المنزلة وكانت مدينة ذات شأن فى العهد العربى .

- الفرع المنديسى Mendesian :

ذكره كل من هيرودوت وسترابو وكان مصبه فى موضع حلق الوحل وهو بوغاز فى حاجز بحيرة المنزلة فى جزئه العربى ويطابق مجرى البحر الصغير حاليا .

- الفرع الفاتنيتى Phatnetic :

يتفق مجراه مع القطاع الأدنى من فرع دمياط ويطلق عليه هيرودوت الفرع البوكولى (نهر الإله آمون) .

- الفرع السبنيتى Sybennetic (النهر الكبير) :

ينسب اسمه إلى الاسم القديم لمدينة سمنود والتى كانت تعرف باسم سبنيتوس، ويكاد يتوسط الدلتا الحالية وكان يمتد من جزيرة الوراق إلى ترعة الباسوسية وذلك وفقًا لرأى جون بول وكان مصبه فى موضع فتحة البرلس حيث لعب دوره فى تعمق رأس بلطيم فى البحر شمالا .

- الفرع البولبيتى Bolbitic :

كان ينطبق مع القطاع الأدنى لفرع رشيد وكان يمثل فرعًا ثانويًا للفرع الكانوبى يخرج منه قرب مدينة دمنهور ويعرف بنهر الإله بتاح .

- الفرع الكانوبى Canopic :

يمثل آخر الفروع الممتدة جهة الغرب ويعد ثالث أهم الفروع الدلتاوية وفقًا لما ذكره كل من هيرودوت وسترابو ويقع مصبه عند فتحة المعدية فى موضع كانوب القديمة المعروفة باسم أبو قير فى الوقت الحاضر .

● لماذا اختفت هذه الفروع ؟

كما ذكرنا أن فروع الدلتا قد اختزلت إلى فرعين فقط، وقد بدأ زوالها بإزالة الفرع البلوزى قبل القرن السابع[1] وكان كل من الفرع البولبيتى والكانوبى آخر من أزيل منها.

وتتمثل الأسباب الرئيسية التى وقفت أمام اختفاء الفروع الدلتاوية فيما يلى وذلك وفقًا لبعض الآراء والنظريات التى ذكرت فى هذا الشان .

● الرأى القائل بحدوث حركة رفع uplift خفيفة وتدريجية تعرضت لها الأجزاء الشرقية من الدلتا، وأدت وفقًا لما ذكر ليونز Lyons إلى تعديل انحدارات سطح الأرض فانصرفت مياه الفروع الشرقية إلى الفروع التى كانت تجرى وسط الدلتا وغربها. وهذا الرأى يفسر سبب ضحولة فرع دمياط[2] كما أنها تفسر ازدياد مساحة بحيرة المنزلة بالمقارنة ببقية البحيرات كنتيجة لطغيان مياه البحر عليها مما أدى إلى غرق مراكز العمران القديمة مثل تنيس وغيرها، ويرجع ذلك إلى حدوث هبوط أرضى كرد فعل لحركة الرفع سابقة الذكر وذلك على الساحل الشمالى للدلتا خلال العصور التاريخية .

---

(١) استنتج ذلك جمال حمدان من خلال عدم ذكر جورج القبرصى له .

(٢) وإن كان ضمور هذا الفرع يرجع فى جزء كبير منه إلى كثرة الترع التى كانت تأخذ مياهه لتروى أغلب الأراضى الزراعية وسط الدلتا مثل ترعة الفرعونية القديمة .

● رأى يقول بأن اختفاء الفروع الشرقية القديمة يرجع إلى إهمالها من قبل السكان وذلك بسبب موقعها الجغرافى المتطرف نحو الشرق حيث المدخل الشرقى لمصر الذى أتت منه غزوات عديدة عبر التاريخ مما أدى إلى عدم الاعتناء بتلك الفروع وتعرض قيعانها للإطماء السريع silting ونمو العديد من النباتات داخلها مما أدى إلى انصراف مياهها نحو الغرب حيث الفروع الأخفض منسوبًا .(صفى الدين، ص٢٢٦). وهذا الرأى بدوره ينفى الرأى السابق الذى لن يكون له ما يبرره خاصة مع ندرة شواهد الرفع فى منطقة الدلتا ذاتها .

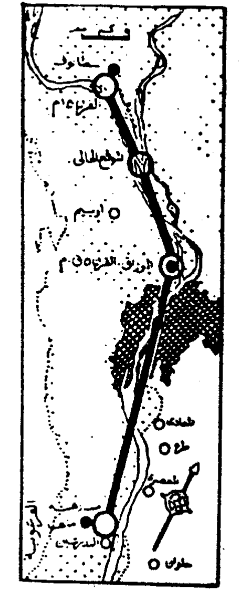
أما بالنسبة لمواضع بداية تفرع (تشعب) الفرع الدلتاوية الرئيسية فإنه لم يكن ثابتًا، بل تعرض للتغير خلال الفترات التى مرت عليها الدلتا أثناء تطورها .

ويذكر رزقانه ١٩٤٨ أن هناك دوران، أمكن تحديدهما ارتبطا بتغير موضع التفرع أولهما دور تقدم باتجاه الشمال بدأ منذ ظهور الدلتا فى منطقة ممفيس وذلك فى بداية عصر البلايستوسين واستمر هذا الدور حتى القرن الخامس عشر الميلادى حيث كانت قمة الدلتا (موضع التفرع) عند بلدة شطانوف، وثانيهما دور التراجع نحو الجنوب وقد بدأ بانتهاء الدور الأول حتى الوقت الحاضر وفيه تحولت قمة الدلتا (موضع التفرع) جنوب شبه جزيرة الشعير.

ويرى (جودة ١٩٨٨ ، ص ٧١) أن ما سبق ذكره يتفق مع الظروف الجيولوجية والجيومورفولوجية للدلتا، وما كانت تتعرض له فروع الدلتا ومجرى نهر النيل من تغيرات وهجرة دائمة لمجاريها مرتبطة فى ذلك بالتذبذبات التى تعرض لها مستوى سطح البحر، ويرى أنه ربما حدث التقدم الشمالى لموضع التفرع أثناء فترات هبوط مياه البحر وانحسارها وما ترتب على ذلك من زيادة نشاط النهر والفروع الدلتاوية فى نحت وتعميق مجاريها، وما ترتب عليها أيضًا من انفصال أشباه الجزر التى يحدث جنوبها التفرع وتعرضها للتحول إلى جزر، وهنا يصبح التفرع إلى الشمال منها ويحدث العكس مع ارتفاع مستوى القاعدة (مستوى سطح البحر) ويحدث إرساب فى أطراف الجزر الشمالية لتتحول إلى أشباه جزر .

وتشير المصادر المختلفة إلى أن موضع التفرع الرئيسى كان يقع عند منف خلال عصر الأسرات أى أنه كان يقع جنوب مدينة القاهرة بنحو ٢٥ كيلومترا، وكان عند موضع جزيرة الوراق فى القرن الخامس قبل الميلاد ثم تحرك باتجاه الشمال واستقر فى موضع بلدة شطانوف فى القرن الخامس عشر الميلادى ثم عاد ليتراجع نحو الجنوب إلى أن وصل إلى موضعه الذى يشغله حاليا على مسافة ٢٣ كيلومتر شمالى غربى القاهرة قرب القناطر الخيرية (شكل رقم ٢٤) .

ب ـ الخصائص المورفولوجية العامة لسطح الدلتا :



شكل (٢٤)

موقع تقدم دلتا نهر النيل

١ ـ انحدار سطح الدلتا وخصائصه :

كما رأينا تتميز الدلتا بشكلها النموذجي كمثلث متساوى الساقين تقريبًا بقاعدة طولها ٢٢٠ كيلومتر وارتفاع قدره ١٧٠ كيلومتر، أى أن قاعدتها قدر طولها مرة ونصف.

وهذه الدلتا تبدو فى شكلها وحجمها وتركيبها على قدر كبير من النضج الفزيوغرافى خاصة إذا ما قورنت بغيرها من دالات نهرية أخرى (حمدان، ص ٦٨٧). تتمثل مظاهر نضجها كما ذكرنا فى قلة مساحة بحيراتها[(١)] وعدم تعمقها داخل الدلتا إلى جانب ضحولتها، وهذا إن دل على شيء فإنما يدل على امتلاء السبخات والبحيرات التى كانت تنتشر فى الدلتا منذ فترة طويلة .

بالنسبة لسطح الدلتا فرغم ما يتميز به من استواء ظاهرى، فإن الدراسة التفصيلية له تظهر العديد من الخصائص والملامح المورفولوجية تتمثل فى وجود تغضنات سطحية وانحدارات هينة متباينة على طول محورين أحدهما عرضى والآخر طولى بجانب وجود السبخات وما يرتبط بها من ملامح تفصيلية ولاجونات لها أهميتها كأبرز الأشكال الساحلية الدلتاوية وتلال رملية بأبعاد مختلفة وفى مواضع متباعدة أحيانًا ومتقاربة أحيانًا أخرى تبرز فوق سطح طينى دلتاوى حديث النشأة، وجسور طبيعية تحدد مسارات الفروع القديمة والترع الحالية خاصة فى الأجزاء الشمالية من الدلتا.

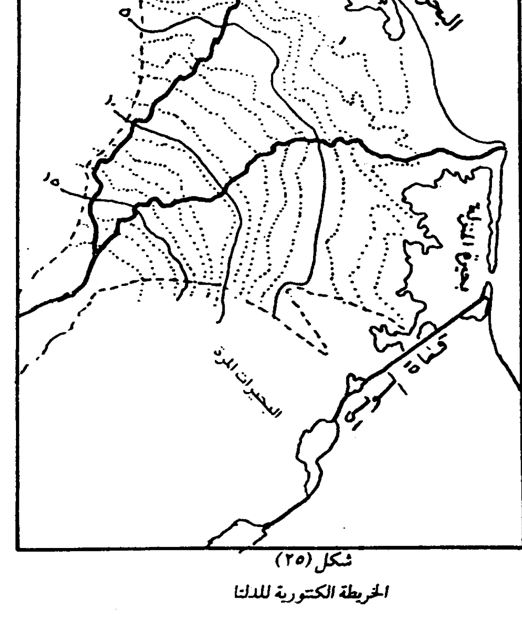
أما عن انحدار سطح الدلتا فنجده يتجه طوليًا من الجنوب إلى الشمال بمعدل يتراوح بين ١٧ - ٢٠ مترًا فى مسافة طولية قدرها ١٧٠ كيلومتر، هى المسافة بين رأس الدلتا ومنتصف قاعدتها تقريبًا . ويزداد الانحدار فى الجنوب عنه فى الشمال حيث يبلغ معدله فى القسم الجنوبى فى المتوسط متر لكل عشرة كيلومترات يقل فى الشمال إلى

---

(١) تبلغ مساحتها ٦٦٠ ألف فدان بنسبة ١٠٪ من جملة مساحة الدلتا التى تبلغ نحو ٥,٢ مليون فدان وذلك قبل عمليات التخفيف .

نحو متر لكل ثلاثين كيلومترا، يزداد استواء السطح بشكل واضح جداً فى المناطق المتاخمة للبحيرات الشمالية ليصل معدله هنا إلى ١ : ٥٠ كيلومتر تقريبًا .

وسطح الدلتا منخفض بشكل كبير كما يتضح ذلك من الخريطة الكنتورية (شكل رقم ٢٥). حيث لا يزيد ارتفاعه فى المتوسط على عشرة أمتار[١] ونصف مساحتها أقل من خمسة أمتار والباقى يتراوح ما بين أكثر من خمسة أمتار إلى سبعة عشر متراً .



شكل (٢٥)

الخريطة الكنتورية للدلتا

وبالنسبة لاتجاهات انحدار السطح شرقى وغربى ووسط الدلتا، نجد أنه ينحدر فى الجزء الشرقى (شرق فرع دمياط) باتجاه الشمال الغربى وفى الجزء الغربى (غرب فرع رشيد) يتجه الانحدار العام للأراض نحوالشمال الشرقى، بينما يتجه انحدار الأرض فيما بين الفرعين باتجاه الشمال.

وقد انعكس اتجاه الانحدار على جريان المياه فى فرعى الدلتا وفى الرياحات والترع التى تخرج منها، وفيها جميعا يتجه الجريان المائى مع الانحدار العام لسطح الأرض.

وقد نتج الانحدار الشمالى للسطح الدلتاوى فيما بين الفرعين بسبب ظروف عمليات الترسيب الأولى التى تمت فى الخليج البلايوسينى والتى ارتبطت بترسيب المفتتات الخشنة عند القمة تليها باتجاه الشمال المواد الأقل خشونة ثم المواد الناعمة مثل الغرين والمواد الأنعم كالصلصال، وهكذا ثم الترسيب

(١) ارتفاع السطح وسط الدلتا يفوق الارتفاع فى الجانبين يرجع ذلك إلى النشأة الأولى للدلتا وعمليات الترسيب التى كانت فى الوسط أسرع من الجانين .

أساسًا فى تصنيف جيد للرواسب وهذه سمة الترسيب النهرى التى تميزه عن غيره من ترسيبات أخرى .

وبالنسبة لتغضنات السطح الدلتاوى وتضرسه الخفيف والباهت فى معظم الأجزاء، نلاحظ من فحص الخرائط التفصيلية أن الجزء الجنوبى فيها قد وصل إلى مرحلة النضج حيث يتميز بالاستواء تقريبا وذلك جنوب خط كنتور ٣ أمتار، ويرجع سبب ذلك إلى أن تفرع الفروع الدلتاوية من القسم الجنوبى وتشعبها فى اتجاهات انحداراتها بدون انتظام، بجانب إهمال الزرراعة فى القسم الشمالى فترات زمنية طويلة إلى جانب تغير مجاريها (هجرة الفروع لمجاريها) أدى كل ذلك إلي جعل هذا القسم يبدو متغضنا وممتلئا بالبطائح والمستنقعات إلى جانب انتشار الكثبان والأشكال الرملية، خاصة تلك المناطق المنخفضة المتاخمة لبحيرة البرلس كذلك تظهر هنا فى الشمال الجسور الطبيعية التى كانت تحدد مجارى الفروع القديمة بارزة فوق السطح تحصر فيما بينها أراض منخفضة تزداد وضوحًا باتجاه الشمال (صفى الدين، ص ٢٢٢) وتوجد ظاهرة مميزة تنتشر أساسًا شمال خط كنتور ٣ متار، وتبدو متميزة ومستمرة فوق مستوى السهل الفيضى بطىء الانحدار، وقد تعددت الآراء التى ترجعها إلى أسباب طبيعية ترتبط بظروف ترسيب النهر لحمولته وتغيرات مجارى الفروع القديمة وآراء أخرى ترجعها إلى أسباب تاريخية حيث تدل الدراسات الأركيولوجية فى شمال الدلتا على وجود آثار القرى القديمة فوق معظم أكوامها . (للاستزادة - راجع عمر الفاروق ، ١٩٨٦ ، ص ص ٢٣ - ٢٤) .

٢ ـ فرعا دمياط ورشيد :

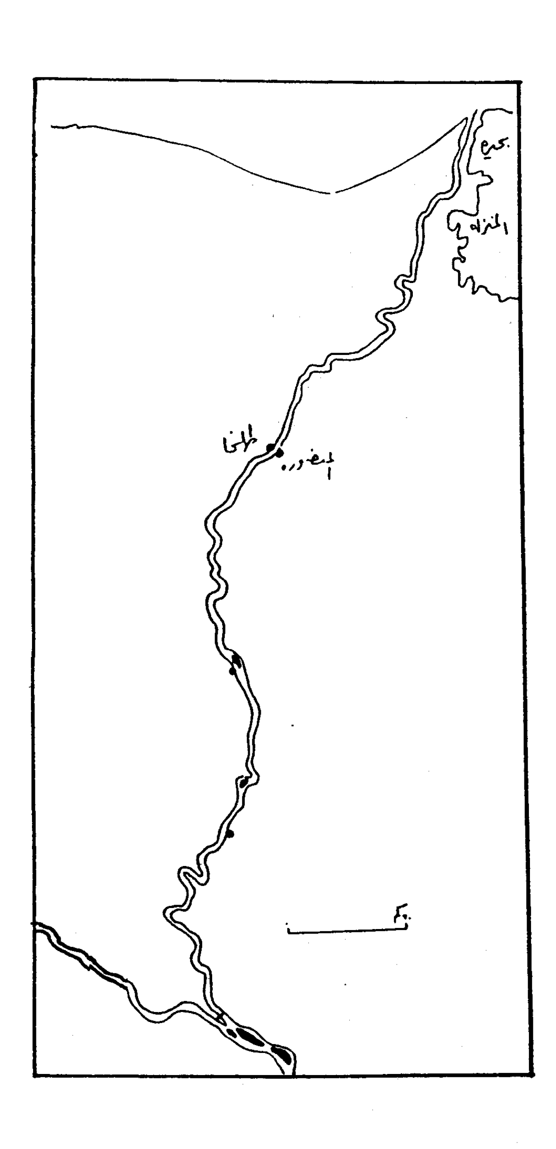
كما عرفنا فإن الدلتا كانت تشغلها شبكة من الفروع تطورت وتقلصت أعدادها إلى أن وصلت إلى فرعيها الحاليين دمياط ورشيد اللذين كانا أكثر الفروع نشاطًا، وقد اتخذا مساريهما الحاليين تقريبًا ابتداءً من القرن العاشر الميلادى .

وفيما يلى معالجة تفصيلية لخصائصهما المورفولوجية .

● **فرع دمياط :** هو الفرع الشرقى للدلتا، يبلغ طوله من نقطة تفرعه حتى مصبه ٢٤٥ كيلومتر ومتوسط عرضه ٢٨٦ متراً يزيد فى قطاعه الجنوبى إلى أكثر من ٣٠٠ متر. ومن الناحية الهيدرولوجية نجد أن فرع دمياط ذا تصريف مائى أقل كثيرا من تصرف فرع رشيد، وكان لانحدار السطح وسط الدلتا ووجود فرع دمياط على منسوب أعلى بمترين تقريبا من منسوب فرع رشيد وجريان مياه الرياحات والترع وسط الدلتا باتجاه الشمال الغربى أثرها جميعا فى زيادة معدلات الإطماء التدريجى بفرع دمياط بالمقارنة بفرع رشيد، هذا إلى جانب تعرض الجانب الشرقى من أرض الدلتا لحركة رفع تكتونية ـ وفقًا لآراء البعض ـ وما له من أثر فى تحديد الخصائص الهيدرولوجية لفرع دمياط بشكل خاص .

وبالنظر للشكل رقم (٢٦) نجد أن فرع دمياط يتميز بكثرة ثنياته (منعطفاته) التى تبلغ سبع عشرة ثنية نهرية، كما تكثر على جوانبه الآثار المورفولوجية لتطور واقتطاع الثنيات، أوضح الأمثلة على ذلك البحيرة المتقطعة هلالية ox bow lake الشكل الواقعة شرق الفرع بمركز طوخ والمعروفة باسم البحر الأعمى الذى يقع متاخما لقرية جزيرة الأعجام من الشرق وأخرى تعرف بطنط الجزيرة وكانتا فى الماضى تقعان إلى الغرب من الفرع فى شبه جزيرة تطوقها الثنية النهرية وهناك أمثلة عديدة مشابهة وإن كانت أقل وضوحًا على طول امتداد الفرع.

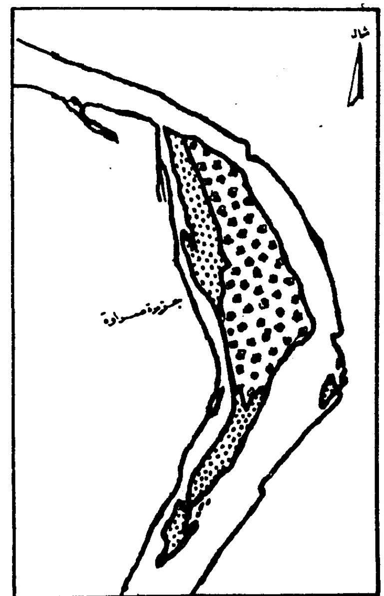
ومع كثرة منعطفات فرع دمياط توجد قطاعات منه تتميز بالاستقامة مثل



شكل (٢٦) فرع دمياط

القطاع الممتد فيما بين المنشأة الكبرى وشبرا النمل، وكذلك القطاع الممتد ما بين نوسا البحر والبرامون إلى جانب القطاع الممتد باتجاه الشمال الشرقى نحو المصب فى مواجهة بحيرة المنزلة. ويبلغ معدل تعرج فرع دمياط ١,٣٥ وهو أقل قليلا من معدل فرع رشيد البالغ ١,٣٧ ومعدل انحداره ٦٩م/كم .

وتكثر الجزر بفرع دمياط حيث يبلغ عددها على طول امتداده ٢٤ جزيرة بمعدل جزيرة لكل عشرة كيلومترات وإن كان عددها قد تقلص فى الوقت الحاضر خاصة بعد بناء السد العالى إلى خمسة عشر جزيرة فقط، وقد نتج ذلك النقص بسبب التحام ١٣ جزيرة منها بجوانب القناة المائية للفرع خاصة على الجوانب المحدبة من الثنيات النهرية بحيث أصبحت جزءًا لا يتجزء من السهل الفيضى الدلتاوى ستة منها التحمت بالجوانب الغربية وسبعة بالجوانب الشرقية كلها تقع إلى الجنوب من قناطر زفتى باستثناء جزيرة أويش الحجر (مجدى تراب، ١٩٩٠ ، ص ١٣٩) ومن هذه الجزر التى التحمت بالجانب الشرقى جزيرة ميت الحولى وجزيرة دورة التى التحمت بالسهل الفيضى الغربى. إلى جانب التحام الجزر السابقة فقد ظهرت أربع جزر صغيرة فى القطاع الأوسط من الفرع، تغمر عادة بالمياه ولا تظهر إلا فى السدة الشتوية. وقد تعرضت بعض الجزر لزيادة مساحاتها بإضافة مواد رسوبية عالقة وزاحفة على القاع إلى هوامشها المغمورة قبل ظهورها[1]، ومن هذه الجزر سهواج وصهرجت الكبرى وكفر النعيم، والأخيرة تقع جنوبى مدينة سمنود بنحو ٣٦ كيلومتر .



شكل (٢٧) جزيرة صراوة بفرع دمياط

ومعظم جزر فرع دمياط طولية مثل جزر صهرجت الكبرى والرملة وهناك جزر قوسية مثل جزيرة الضهرية وصراوة والأخيرة توجد داخل منعطف واضح (شكل رقم ٢٧) .

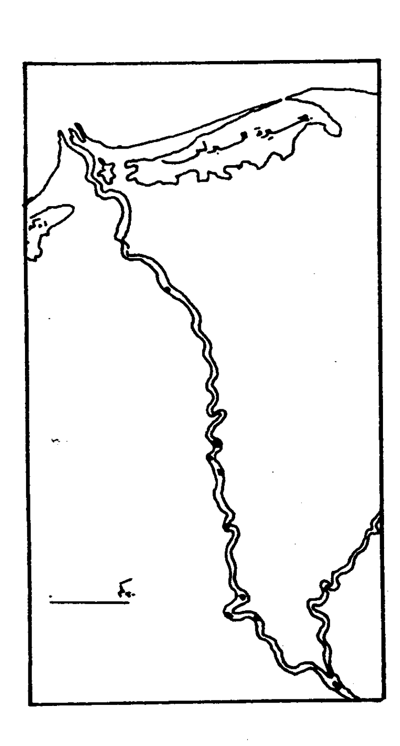
أما عن مصب فرع دمياط فيتميز بتعمقه فى البحر كإحدى النتوءات الثلاثة الرئيسية بالساحل الدلتاوى، وعادة ما تتميز الجوانب الشرقية لنتوء دمياط بسرعة نموها بالمقارنة

(١) يكاد يقتصر النمو الطولى على الأطراف الجنوبية (راجع بالتفصيل مجدى تراب، ١٩٩٠ ، ص ١٤١) .

بالجوانب الغربية، وتتميز رواسبه بشكل عام بنعومتها بالمقارنة برواسب فرع رشيد ويرجع ذلك أساسًا إلى حدوث إطماء على طول فرع دمياط بمعدل أسرع كثيرًا مما يحدث فى فرع رشيد .

● فرع رشيد : أقل طولا من فرع دمياط بنحو ستة كيلومترات حيث يبلغ طوله ٢٣٩ كيلومتر وهو كما عرفنا أقل منسوبًا من فرع دمياط بنحو المترين وأكثر تعرجًا (معدل تعرجه ١,٣٧) ويبلغ تصرفه المائى قدر تصرف فرع دمياط مرة ونصف للأسباب التى ذكرت آنفًا يبلغ اتساعه ٤٧٢ مترًا فى المتوسط قد يزيد إلى ٥٤٤ مترًا فى قطاعه الجنوبى، ويبلغ معدل انحداره ٧١م/ كم .

ويعد القطاع الممتد فيما بين بلدتى زاوية البحر والقصابة أكثر قطاعاته تعرجًا حيث يصل معدل تعرج هذا القطاع ١,٧٥ فى مسافة طولها ٤٤ كيلومتر وهذا القطاع فى نفس الوقت أضيق أجزاء الفرع (٤١٨ مترًا) بينما تستقيم بعض قطاعات الفرع، يظهر ذلك واضحًا فيما بين القضابة فى الجنوب حتى مدينة الأشراف شمالا بغرب (شكل رقم ٢٨) .



شكل (٢٨) قطاع فى فرع رشيد

بالنسبة للجزر بالفرع يبلغ عددها نحو ٣٠ جزيرة رسوبية التحم بعضها بالجوانب خاصة تلك الجزر الطولية القريبة من ضفة الفرع، يرجع ذلك إلى ارتفاع قاع قناة المجرى الفاصلة بين هذه الجزر وضفة الفرع بسبب عمليات الإطماء مما يؤدى إلى ضحولته وضيقه بحيث ينتهى الأمر بتلاشيه وتلاحم الجزر بالكامل بأرض الضفة واندماجاها معها كجزء من السهل الفيضى الدلتاوى. ومن الأمثلة على ذلك ظهور جزيرتان شريطيتان قرب الضفة الشرقية من الفرع فى أطلس مصر الطوبوغرافى عام ١٩٢٩

داخل ثنية بالفرع قرب جزيرة أبو نشابة الواقعة إلى الغرب منهما. وفى الأطلس طبعة ١٩٥٠ تظهر الجزيرتان كجزء من السهل الدلتاوى الزراعى فى المنوفية مع ظهور جزيرتان قزميتان إلى الجنوب من موقع الجزيرتان سابقتى الذكر، ومن جزر فرع رشيد جزيرة الحجر وجزيرة تكلا وغيرهما الكثير، وقد تأثرت الجزر بالفرع بما طرأ على نهر النيل من تغيرات خاصة بعد بناء السد العالى .

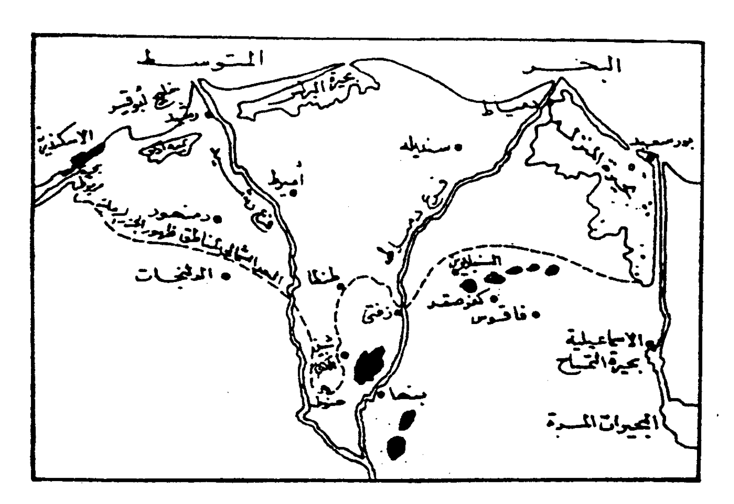
وينتهى فرع رشيد نحو البحر بمصب متسع نسبيًا يتجه نحو الشمال الغربى فى شكل نتوء يناظر نتوء دمياط ونتوء بلطيم والأخير يعد أكثرًا امتدادًا نحو الشمال، وتقع فى منتصف المسافة بين مصبى دمياط ورشيد، وكما ذكرنا فإن الجوانب الشرقية لنتوء رشيد أكبر فى معدل نموها من الجوانب الغربية، وعموما فإن معدل الإرساب عند رشيد يتفوق كثيرًا على معدل الإرساب عند مصب دمياط، إلى جانب خشونة رواسب نتوء رشيد بالمقارنة برواسب نتوء دمياط، ويرجع ذلك إلى تدفق ٧٠٪ من مياه النيل عند القاهرة إلى فرع رشيد مما جعل تياراته المائية قادرة على حمل الرواسب الخشنة ونقلها باتجاه البحر عبر منطقة المصب .

٣ ـ ظاهرة ظهور السلاحف Tutales Backs :

تظهر فوق سطح الدلتا جزر تلية مكونة من مفتتات حصوية ورملية ، تبدو بلونها الأصفر وأسطحها المحدبة مبعثرة وسط أراضى سهلية مكونة من الغرين الدلتاوى الذى يتميز بنعومته وتماسكه، تبدو فى معظمها من الخريطة الكنتورية مستطيلة الشكل متفاوتة فى أحجامها ومناسيبها .

وقد وضع R. Fourtau خطًا متعرجًا تقع تلك التلال الرملية إلى الجنوب منه ولا تتخطاه باتجاه الشمال، يمتد هذا الخط كما يظهر من الشكل رقم (٢٩) من جنوب بحيرة مريوط ممتدًا باتجاه الجنوب الشرقى شمالى الدلنجات ليتقاطع بعد ذلك مع فرع رشيد عند خط عرض مدينة طنطا ثم ينحنى بعد ذلك متجها نحو الجنوب فى موازاة فرع رشيد شرقًا ليصل إلى منوف ثم ينحرف بشدة نحو الشمال، مارًا بشبين الكوم ثم طنطا ، ومنها يمتد باتجاه الشرق ثم الجنوب الشرقى ليتقاطع مع فرع دمياط شمالى زفتى ومنها يتجه نحو الشمال الشرقى قليلا باتجاه السنبلاوين ليتجه شرقًا حتى مدينة القنطرة .

تتميز مناطق توزيع الجزر الرملية بقرب رواسب ما تحت التربة الدلتاوية من السطح مما أتاح لها فرصة الظهور فوقه فى مواضع الجزر الرملية. بينما إلى الشمال من «خط فورتو» نجد رواسب ما تحت الدلتا توجد عند أعماق بعيدة فعلى سبيل المثال نجدها فى شبين الكوم جنوب الخط السابق على عمق ١٥ مترًا بينما توجد على عمق نحو ٤٣ مترًا عند رشيد .



شكل (٢٩) الجزر الرملية (ظهور السلاحف) بالدلتا

وتعد جزيرة رمال العرقى إلى الجنوب من مدينة قويسنا أكبر الجزر الرملية الدلتاوية، حيث تبلغ مساحتها نحو ١٣ كيلومترا مربعا وطولها من الشمال إلى الجنوب ٤,٣ كيلومتر وأقصى عرض لها ٣,٧ وارتفاعها ٢٢ متراً[١] ومن الجزر الرملية الأخرى منشأة صبرى ومساحتها أقل كثيراً من الأولى حيث لا تزيد على ٢,٣ كيلومتر مربع (٥٤٣ فدانًا) ترتفع عن السطح المحلى المحيط بها بنحو مترين فقط، وتوجد جزر أخرى مبعثرة وصغيرة الحجم إلى الغرب من مدينة قويسنا، كما توجد جزيرتان فيما بين مدينتى بنها وقليوب بالإضافة إلى عدة جزر مبعثرة حول مدينة فاقوس وكفر صقر بمحافظة الشرقية كما يتضح ذلك من الخريطة السابقة بالشكل رقم (٢٩) .

وقد تعددت الآراء الخاصة بنشأة هذه الجزر الرملية (ظهور السلاحف) منها رأى J.Ball القائل بأنها ترجع إلى البلايستوسين حيث نقلت رواسبها من الصحراء الشرقية عبر الأودية القادمة إلى الوادى والدلتا وترسبت فى قاعهما وبعد انحسار مياه البحر انكشفت هذه الرواسب وتمت تعرية الأجزاء الضعيفة منها، وتناثرت مكوناتها على سطح الدلتا بينما ظلت الأجزاء شديدة التماسك منها بارزة فوق السطح فى شكل جزر من الحصى والرمال الخشنة .

---

(١) استغلت أراضى هذه الجزيرة فى استخدامات بشرية مختلفة متمثلة أهمها فى منشآت صناعية ومعسكرات وزراعة البطيخ وبعض المحاصيل الأخرى. كما تستغل مساحات منها كمقابر ومخازن ومنشآت خدمات وغيرها .

ويرى كل من ساندفورد وأركل أن هذه الجزر الرملية تبدو من أشكالها التى تشبه ظهور السلاحف turtels backs وتكويناتها الرملية والرملية الطينية كنتاج لنحت مائى إلى جانب ما يضاف إليها من غبار وأتربة وأن تقطعها بهذا الشكل يرجع إلى فعل الإنسان والحيوانات.

والواقع أن هذه الأشكال التلالية ذات نشأة مركبة، فبعضها يمثل رواسب دلتاوية قديمة انكشفت على السطح بعد إزالة ما فوقها من رواسب حديثة، وبعضها ارتبط برواسب الطمى التى ترسبت خلال العصر الحجرى القديم الأوسط middle paleolithic تشبه فى ذلك بعض الرواسب التى تظهر على هوامش الدلتا (صفى الدين، ص٢٥٦).

ومن جهة أخرى نجد فورتو يرى بأن هذه الجزر تشبه فى تكويناتها تلك الرواسب التى تحتويها مدرجات وادى النيل البلايستوسينية، وفي رأيه ذلك، فإنه فى الحقيقة يتفق تقريبًا مع ما ذكره جون بول بصدد نشأة هذه الأشكال[1].

٤ ـ وادى الطميلات :

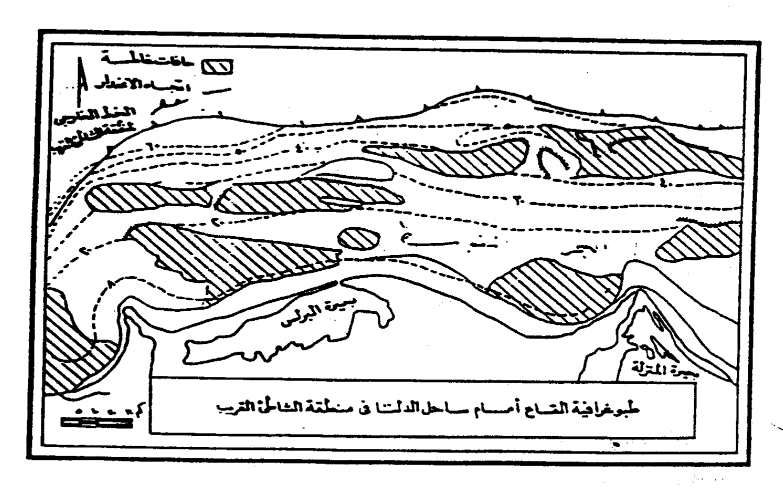
يمتد شرق الدلتا بشكل طولى من الشرق إلى الغرب لمسافة نحو ٥٢ كيلومترا بمتوسط عرض يبلغ نحو سبعة كيلومترات ويبدو مورفولوجيا كذراع شبه منفصلة وسط أراضى صحراوية شماله وجنوبه تبلغ مساحته نحو ٢٣ ألف فدان يتميز قاعه بوجود تربة سوداء بحيث يبدو كواحة طولية ربما تكون موضعًا لفرع نيلى قديم كان يمتد باتجاه منطقة السويس، وكما يقول كل من ساندفورد وأركل أنه كان يمثل فرعًا دلتاويًا أقدم من الفروع الدلتاوية الأخرى سابقة الذكر كان ينقل الرواسب النيلية القديمة خلال فترات العصر الحجرى الأوسط وكان يصرف مياه الدلتا فى موضع قناة السويس الحالى. وربما يكون قد لعب خلال وجوده دورًا مزدوجًا كفرع أحيانًا وكرافد فى أحيان أخرى، وذلك تبعًا للتغيرات التى تعرض لها مستوى سطح البحر خلال فترات ارتفاع منسوب البحر وجنوح النهر وفروعه للإرساب، كان وادى الطميلات يمثل أحد الفروع الدلتاوية وفي حالة هبوط مستوى القاعدة (منسوب البحر) يتحول إلى رافد للنيل (صفى الدين، ص ٢٦٢)، ويرى كل من ساندفورد وأركل أن تطور هذا الوادى يشبه كثيرًا المراحل التطورية لتى مر بها منخفض الفيوم وذلك على مقياس صغير .

٥ ـ الساحل الدلتاوى :

تمتد قاعدة الدلتا على البحر المتوسط بجبهة ساحلية منخفضة طولها أكثر من ٢٢٠ كيلومتر، فى خط شاطئ غير مستقيم، وذلك رغم عدم وضوح التعرجات

١) حيث إنها ترسبت فى البلايستوسين ثم بعد هبوط مستوى البحر فى العصر الحجرى القديم الأعلى ساد النحت على طول فروع الدلتا ونتيجة لصلابتها بقيت بارزة على السطح .

بمفهومها المعروف، فإذا ما تتبعنا خط الشاطئ الدلتاوى من الغرب إلى الشرق نجده يمتد باستقامة واضحة واتجاه عام نحو الشمال الشرقى باستثناء نتوء محدود (رأس العجمى) وتقعر قوسى فى شكل خليج بحرى مفتوح إلى الشرق مباشرة من الرأس السابقة، ويعد خليج أبو قير أوضح الخلجان وأكبرها إلى الغرب من نتوء رشيد الذى يبدو كنتوء بحرى واضح عند مصب فرع رشيد، ينساب خط الشاطئ إلى الشرق منه دون تعرج يذكر[1] باتجاه تقوس شمالى للساحل فى منتصف المسافة تقريبًا بين مصبى الفرعين، يمثل مركزه أكثر نقطة ممتدة نحو الشمال على طول الساحل الدلتاوى وهى رأس البرلس فى موضع البوغاز الذى كان يمثل فى المرحلة السابقة موضعًا لمصب الفرع السبنيتى القديم، تمتد أمام هذا الساحل مياه ضحلة بحيث يحتك قاع الأمواج الداخلة إليها بالقاع وبالتالى يتغير شكلها، وقد ذكر كل من (Misdrop, R and Sistini, 1978) العديد من الملامح والأشكال المورفولوجية الفارقة أمام الساحل الدلتاوى كما يتضح ذلك من الشكل التالى رقم (٣٠)، مثل الحافات الغاطسة والتلال البحرية التى تظهر قرب فتحة البرلس على مسافات تتراوح ما بين ٤ إلى ستة كيلومترات وحافة غاطسة شمال شرق مصب دمياط



شكل (٣٠) طوبوغرافية القاع أمام ساحل الدلتا فى منطقة الشاطئ القريب

(١) يمثل الساحل هنا حاجز رملى يفصل بين بحيرة البرلس والبحر المتوسط .

طولها ٣٠كم ويتراوح عرضها ما بين ٨ - ١٠ كيلومترات . وتوجد عند عمق ١٦ قامة وانحدار سطحهـا ١ : ٣٠٠٠ وحدد الشاطئ القريب على عمق يتراوح مـا بين قامتين وثلاث قامات يتجـه نحو الشاطئ البعيد على عمق يتراوح مـا بين ٥ إلى ثمانى قامات (نوفل، ١٩٩٤ ، ص ٥٧) . بعدها يتجه خط الشاطئ الجنوب الشرقى فى تقعر جنوبى منتهيـا إلى نتوء دمياط حيث مـصب الفرع ثم يتجه خط الشاطئ الـرملى المنبسط باتجاه الجنوب الشرقى فى شكل حاجز ضيق تقطعه البواغير (الفتحات المدية) يفصل بين بحيرة المنزلة والبحر المتوسط يبلغ طوله نحو ستين كيلومترا .

- **وفيمـا يلى دراسة تفصيلية للمـلامح والأشكال المورفولوجية الرئيسية بساحل الدلتا :**

١ ـ النتوءات البارزة .

٢ ـ الخلجان المتسعة .

٣ ـ اللاجونات (البحيرات الساحلية) .

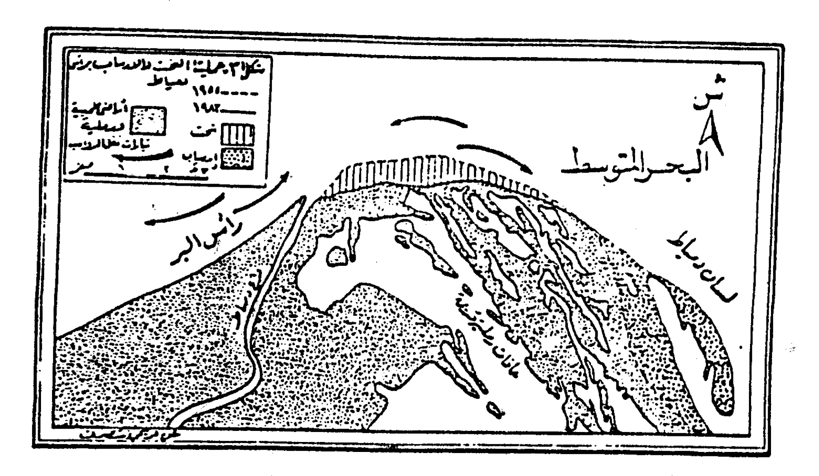
٤ ـ الحواجز البحرية .

١ ـ النتوءات البارزة :

تتمثل هذه الظاهرة على الساحل الدلتاوى المصرى فى ثلاثة نتوءات رئيسية تتمثل من الشرق إلى الغرب فى نتوء دمياط الذى يشقه مصب فرع دمياط إلى شقين أو قسمين أحدهما غربى يبدو فى شكل مثلث ضيق تتـجه رأسه نحو الشمال الشرقى، يتكون من رواسب رمليـة مختلطة بـتكوينات من الغرين والطين النيلى، وقـسم شرقى يمثل الـنتوء الحقيقى فى هذا الموضع تبـدو نهايته مقوسة باتجاه البـحر فى شكل نصف دائرة تتداخل فيهـا بوضوح المياه مع الأرض، يمتد فى نـهايته الشرقيـة لسان بحرى رملى يتـجه نحو الجنوب الشرقى فى موازاة خط الشاطئ بحاجز بحيرة المنزلة .

وتعد جبـهة نتوء دميـاط من المناطق التى تتعرض لعمـليات النحر البحـرية، فقد تراجعت نحو ١٣٠٠ متر إلى الداخل خلال الفترة ما بين ١٨٥٧ و ١٩٢٢ بمعدل تراجع سنوى قدره ٢٠ متراً، ثم قفز هذا المعدل إلـى ٣٣ متراً فى الفترة ما بين عامى ١٩٢٤ و ١٩٦٥ (صبرى محسوب، ١٩٩٤ ، ص ٤٣). ومن قياسات الصور الجوية لنتوء دمياط لعامى ١٩٥٥ - ١٩٨٣ تبين أن البحر قد اقـتطع جزءاً من النتوء بلغ معدله السنوى ٣١ متراً كما يتـضح ذلك من الشكل رقم (٣١) مع ملاحظة حدوث تراكم للرواسب شرقي النتوء فى شكل لسان رملى واضح لم يكن له وجود قبل عام ١٩٥٣ (Omran, E, Frihy, 1988, pp. 602-30) وفى منتصف الساحل الدلتاوى تقريبا يمتد نتوء البرلس فيما

بين فرعى دمياط ورشيد، وكما ذكرنا فإن بوغاز البرلس يمثل مصب الفرع السبنيتى، ويمثل فى نفس الوقت أبعد نقطة شمالية متقدمة فى البحر على طول الساحل الدلتاوى، وسوف نوضح فيما بعد مدى تأثر بوغاز البرلس لعمليات الإطماء وكيف تكونت على جانبيه رأسان تواجهان بعضهما بطرفين مدببين .



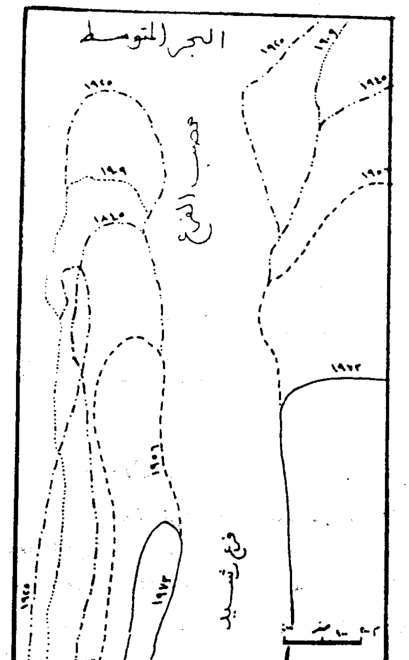
شكل (٣١) معدلات تآكل نتوء دمياط من ١٩٥٥ - ١٩٨٣

أما آخر النتوءات الرئيسية باتجاه الغرب فهو نتوء رشيد الذى يمتد بدوره فى البحر باتجاه الشمال الغربى يشقها الفرع عند مصبه إلى شقين أو قسمين يعد القسم الشرقى أكبر مساحة وحجمًا وأسرع فى معدل تقدمه تجاه البحر بالمقارنة بنظيره الغربى وهو فى ذلك يماثل نتوء دمياط، يرجع ذلك أساسًا الى أثر التيارات الشاطئية التى تدفع الرواسب التى يأتى بها الفرعان باتجاه الشرق، لتتراكم على الجانب الشرقى للمصب، فتؤدى بدورها إلى زيادة معدلات نموه وتقدمه، على غير الحال مع البروز الغربى الذى ربما يتعرض لعمليات تآكل بحرى بمعدل أكبر (شكل ٣٢) خاصة فى فرع رشيد[1] مع ملاحظة وضوح التغلغلات المائية فى الجوانب الشرقية لكلا التكوينين والتى تعرف بالبرك أو الطوالات التى تتضح بشكل كبير فى الجانب الشرقى من نتوء دمياط.

(١) توضح الخريطة رقم (٣٢) حركة (تغير) خط الشاطئ فى منطقة مصب رشيد من ١٩٠٩ حتى ١٩٧٣ يلاحظ منها زيادة معدلات التراجع خاصة فى الجانب الغربى منها، وقد تم إنشاء حاجز حجرى ورؤوس حجرية بطول ١٥٠ متراً .

٢ ـ الخلجان المتسعة :

كما رأينا لا توجد أية خلجان متعمقة فى الساحل الدلتاوى، فالخلجان هنا تبدو خلجان قوسية مفتوحة شديدة الاتساع ذات قيعان ضحلة، فهى بمثابة تعرجات خفيفة للغاية فى خط شاطئ ضحل وانسيابى، نتجت أساسًا من تعاقب تحدبات وتقعرات على طول امتداده. يمكننا أن نستثنى خليج أبى قير الذى يبدو فى شكل تقوس نصف بيضى يتوغل لمسافة بعيدة نسبيًا باتجاه الجنوب الشرقى ليقترب بشدة من بحيرة إدكو ، يتميز بالحماية، خاصة فى جانبه الجنوبى الغربى .



شكل رقم (٣٢) حركة تغير خط الشاطئ فى منطقة مصب رشيد من ١٩٠٩ - ١٩٧٣

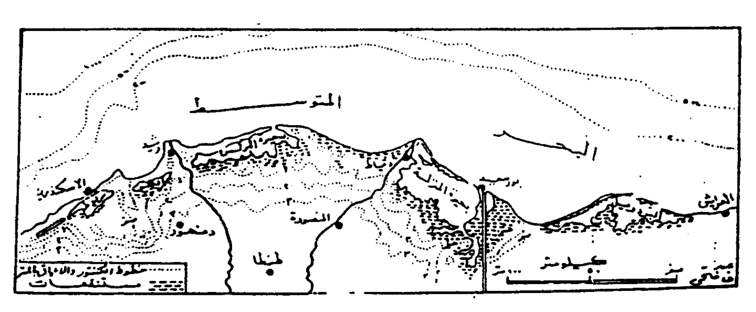
وقد أثبتت الأبحاث الخاصة بالفرع الكانوبى القديم أن مصبه يمتد فى مياه الخليج (خليج أبى قير) لمسافة تزيد على ستة كيلومترات .

أما دون النتوءات والخلجان سابقة الذكر فليس هناك سوى بعض المروزات المحدودة والتقعرات الخفيفة والفتحات المدية التى تربط بين البحيرات والبحر المتوسط عبر الحواجز الرملية المنخفضة التى تفصل بين كل بحيرة منها من جانب والبحر من جانب آخر .

٣ ـ اللاجونات (البحريات الساحلية) :

تظهر على طول الجبهة الساحلية الدلتاوية أربع جزر رئيسية بجانب المستنقعات، وهى تمتد من الشرق إلى الغرب على النحو التالى بحيرة المنزلة والبرلس وإدكو ومريوط، تتميز هذه البحيرات بشكلها الطولى مع امتدادها فى موازاة الشاطئ البحرى الذى يواجه كل منها، وتشترك مع بعضها فى كونها بحيرات ضحلة مليئة بالرواسب النيلية المختلطة بالأصداف والرواسب البحرية، كما توجد فى أغلبها أعداد من الجزر

بأشكال ومساحات وأبعاد مختلفة[1] يفصل بين هذه البحيرات والبحر حواجز رملية منخفضة أشير إليها من قبل وسوف تدرس بالتفصيل فيما بعد، ويفصل بين بحيرة إدكو وبحيرة مريوط مسافة تزيد على أكثر من عشرة كيلومترات وبين أدكو والبرلس ١٣,٥ كيلو مترا بينما تبعد المنزلة عن البرلس بأكثر من ستين كيلومترا[2]. (شكل رقم ٣٣) .



شكل (٣٣) بحيرات الساحل الدلتاوى

بحيرة المنزلة :

تقع شمال شرقى فرع دمياط على بعد أكثر من ستين كيلومترا من الطرف الشرقى لبحيرة البرلس، وهى بذلك أبعد البحيرات الساحلية الدلتاوية عن قرائنها الثلاث والتى تقترب من بعضها البعض كما يتضح ذلك من الشكل رقم (٣٤).

تبدو بحيرة المنزلة بمساحتها التى تبلغ ١٩٠ ألف فدان تقريبًا (١٩٩٠) أقرب فى شكلها إلى المستطيل غير المنتظم، يبلغ متوسط طولها من الشمال الغربى إلى الجنوب الشرقى نحو ٥٠ كيلومترا، ويتراوح عرضها ما بين ٣٠ و ٣٥ كيلومتر، وأقصى طول من الشمال الغربى إلى الجنوبى الشرقى ٥٧كم، وقد كانت مساحتها أكبر من المساحة الحالية بكثير، حيث كانت منذ نحو نصف قرن مضى أكثر من ٤٠٧ ألف فدان ولكنها تعرضت لعمليات تجفيف خاصة على طول شواطئها الجنوبية أى أنها وصلت إلى مساحتها الحالية والتى مازالت تتعرض للانكماش.

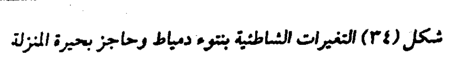
تتميز البحيرة بضحولتها شأنها في ذلك شأن كل البحيرات الدلتاوية حيث يصل عمقها فى المتوسط إلى نحو المتر باستثناء الممرات الملاحية التى تم شقها خلالها، وهى

---

(١) تتصل البحيرات الساحلية باستثناء مريوط بالبحر المتوسط بواسطة فتحات فى حواجزها الرملية يمثل فى أغلب الحالات مصبات لـلأفرع الدلتاوية أو قد تمثل نقط ضعف فى الحاجز قطعت بفعل الأمواج والعمليات البحرية ويعد وجودها من أسباب استمرار هذه البحيرات

(٢) تتعرض البحيرات جميعا لعمليات تجفيف مستمرة كما سيتضح ذلك فيما بعد .

فى الحقـيـقـة تـعـد أقل البحيرات عمقًا. كما تتميز بشواطئهـا المتعرجة[1] التـى تكثر بهـا الخلجان البحـيرية التى تأخـذ أسـماء مـحليـة خاصة قرب شـوطئ الحاجز الشمالى باتجاه دمياط.



شكل (٣٤) التغيرات الشاطئية بنتوء دمياط وحاجز بحيرة المنزلة

البـركة أو اللجـة أو الملقة وغـيرها من أسـماء. يـبدو شـاطئهـا الشـمـالى (الشـاطئ الجنوبى لحـاجـز بحيرة المنزلة) شـديد التعرج نتـيـجـة للتـغلغل الواضح للمـيـاه داخل الشـريط الرملى، خاصة فيما بين قناة صفـارة حتى بـوغاز أشـتوم الجميل حيث يبدو شكله أقرب إلى سواحل «الريا» المشرشرة كما أوضحه الشكل (٣٤).

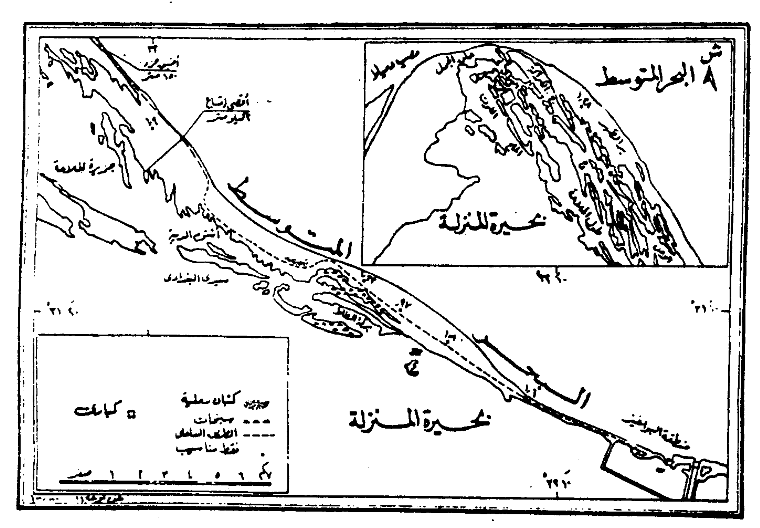
بالنسبة الجزر بالبحيرة فإنها تعد أكثر البحيرات نصيبًا من الجزر التى تظهر فيها فى أعداد كبـيرة بعضها مـساحاته كبيـرة، وقد ارتبطت وفرة الجزر بالبحـيرة بالنشأة الأولى ومراحل التطور التى مرت بها.

وتتكون الجرز من صخور رملية أو طينية تتميـز بانخفاض سطحها، عادة ما تبدو طولية الشكل منتظمة فى خطوط انسيابية تزداد مسـاحة بالاتجاه نحو الغرب خاصة قرب الحاجز باتجاه الشمال الغربى حيث تظهر عليها هنا البرور التى تبدو فى شكل حواجز أو شطوط رمليـة طولية أكبـرها بر الحمـار وسيـدى البغـدادى، يبلغ طول الأولى خمـسـة كيلومـترات بعرض يتراوح بين ٥٠ - ٨٠٠ مـتر، يفصلها عن الحـاجز البحيـرى بركة ضحلة تعـرف ببحر الحداد تتـناثر فيه جزيرات صـغيرة المسـاحة منها جزيرة اليـهودية. (شكل رقم ٣٥).

ومن جزر بحيرة المنزلة بر الرمل وجزيرة كساب والشيخ حسان، من الجزر الواقعة فى الشرق تـنيس وفى الجنوب وتونة وغيـرها. وتنقسم البـحيرة إلى خـمسـة أحواض تتضمن ٣٠٠ جزيرة منها جزر كبيرة الحـجم نتجت عن التحام أكثر من جزيرة مثل جزر

---

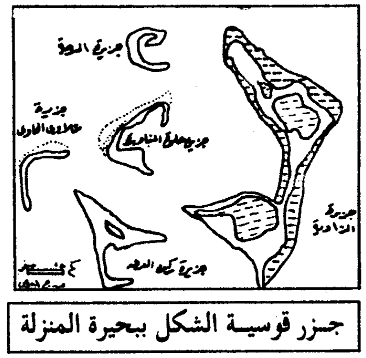
(١) وإن كانت شواطئـها باستثناء الشاطئ الشمـالى قد تأثرت كثيـرًا بالتدخلات البشرية بحيث يصعب تمامًا إخضاعها للتصنيفات الطبيعية للشواطئ.



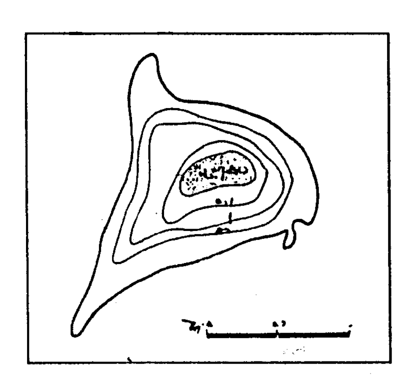
شكل (٣٥) البرور الشمالية الغربية فى بحيرة المنزلة

كساب والعين والسمريات وأخرى اقتربت من بعضـها تفصلها عن بعضها ممرات ضحلة وضيقة منها جزيرتا شمعة والكروم وجزيرتا لجان وأبو مسلم وغيرها، كما تلاشت بعض الجزر الصغيـرة. تبلغ مساحة الجزر بالبحيـرة نحو ١٦٥كم٢ بنسبـة ٢٣,٥٪ من جملة مساحتها البالغة ٧٩٨٠كم٢، منها ٣٤ جزيرة أكبر من كيلومتر مربع، و١٤ ما بين نصف كيلو متر واحد والباقى أقل من نصف كم٢. ويرجع قلة مساحة معظم الجزر إلى تقطعها بفـعل التيارات البحـيرية. بعض الجزر تأخذ نفس اتجاه الريـاح السائدة منها الطوالات مثل طوال عبده والبحر، وبعضها يمتد من الشمال الغربى إلى الجنوب الشرقى مثل بر الحمار وبر بغدادى، وبعض الجزر تأخذ اتجـاه الأفرع الدلتاوية القديمة مثل جزيرة بر بن سلام والسمـاريات باتجاه شرقى غربى متـمشية فى ذلك مع اتجاه الفـرع التانيتى، وبعض الجزر تتـجه من الجنوب الغربى نحـو الشمال الشـرقى متمـشية مع اتجـاه الفرع المنديزى مثل جزيرة نخـيلة وبر الحافية وعلاوى الحـريق، ساعد على استمـرار اتجاهاتها استمرار تدفق مياه المصارف بالبحيرة مثل مصرف بحر البقر وحادوس.

أما عن شكل الجزر فهـناك جزر شريطية ضيقة يبلـغ عددها ١٥٤ جزيرة، وجزر طولية منتظمة الأبعاد وعددها ٧٢ جزيرة، والباقى جزر قوسية (شكل رقم ٣٦) وأخرى لا تأخذ شكلا محددًا. مـن الجزر الشريطية أبو الناعس ومغوار ودوانى والبـشتير، ومن الطولية المنتظمة حلقة الكرسة والجمـاصة، ومن القوسية الزاوية والحاوى وركن القرن.. ومن الجزر المثلثة الشكل جزيرة كوم الذهب كما يظهر ذلك من الشكل رقم (٣٧).



شكل (٣٦) جزر قوسية الشكل ببحيرة المنزلة



شكل (٣٧) جزيزة كوم الدهب

وأهم الجزر ببحيرة المنزلة كوم تنيس والسمريات وكوم الدهب وتل لجان وغيرها.

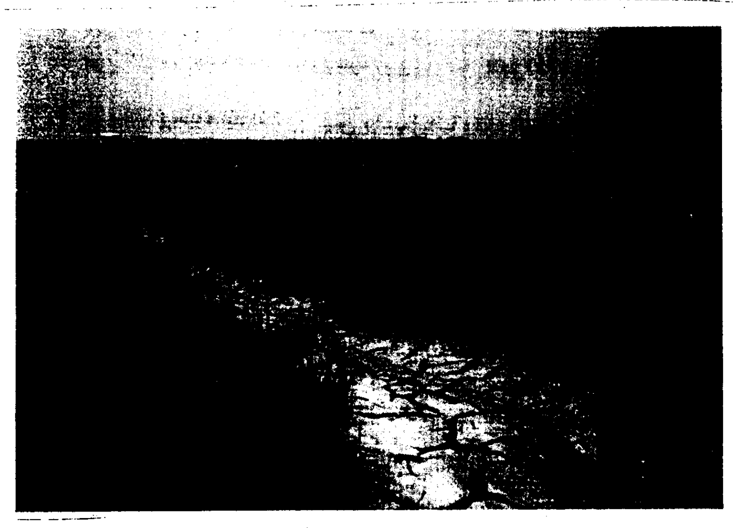
- كوم تنيس :

تبلغ مساحتها ٣,٧٥كم^{2} أقصى طول لها ٣,٢كم ومتوسط عرضها ١,٩ وطول سواحلها ١١كم وهى سواحل متعرجة خاصة فى الجنوب، كما أنها منخفضة ويظهر بها تغلغل مائى واضح (صورة رقم ٦) .



صورة (٦) الشطوط الرملية جنوب حاجز بحيرة المنزلة

يتميز سطح الجزيرة بكثر السبخات الطينية التى تنمو بها حشائش ونباتات مائية وتظهر وسطها برك مائية ضحلة، كما تظهر خطوط تصريف مائية فى نمط عشوائى فى الشمال الغربى ربما تمثل قنوات مدية واضحة الجوانب ذات الجسور الطبيعية التى ثبتتها النباتات، وقد عملت هذه القنوات على تقطع سطح الجزيرة وصعوبة اجتيازه خاصة مع امتلائها بالمياه (صورة ٧) وتنتشر على السطح نبكات منخفضة تغطيها النباتات، وتظهركذلك تشققات طينية وسط السبخات (صورة رقم ٨) وكذلك حفر وفجوات عديدة وتلال منخفضة من تكوينات طينية مختلطة بالأصداف والقواقع يتراوح ارتفاعها ما بين المتر والثلاثة أمتار يبدو عليها أثر التدخلات البشرية. وقد حدث تطور فى مساحة وشكل الجزيرة خلال القرن الحالى كما يظهر ذلك من الشكل التالى رقم (٣٨).

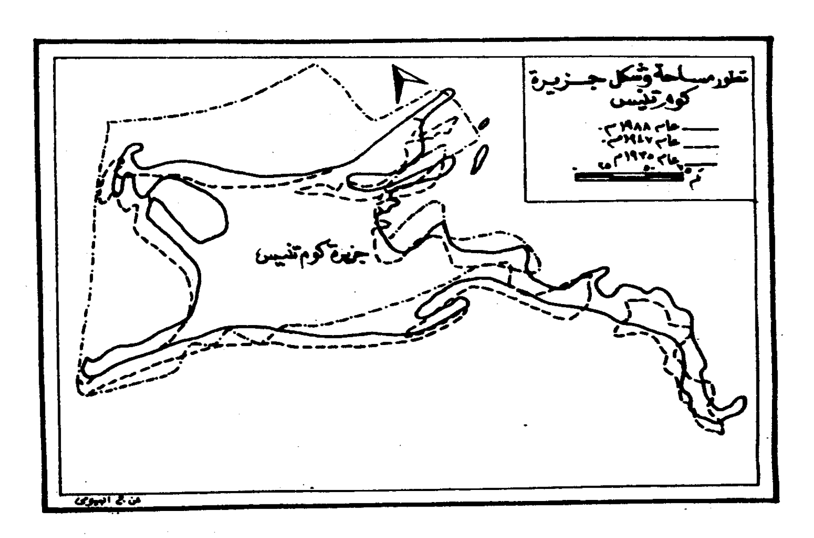


صورة رقم (٧) تشققات طينية بإحدى السبخات الجافة بجزيرة كوم تنيس

ـ السمريات :

يبلغ طولها ثمانية كيلومترات تمتد من الشمال الغربى إلى الجنوب الشرقى، وعرضها كيلومترين ونصف فى المتوسط تتميز سواحلها بتعرجها خاصة فى الغرب يفصلها فى الشرق قناة ملاحية تؤدى إلى بورسعيد. سطحها منخفض متوسط ارتفاعه نصف متر وأعلاه ثلاثة أمتار فى الوسط، تغطى النباتات ٣٠٪ من جملة مساحته فتركز

أساسًا في الجزء الغربى والأوسط ومعظمها من الغاب والبوص، وتكثر البرك الخالية من النباتات خاصة فى الوسط، تتراوح أعماقها ما بين ١٠ - ٥٠سم، وتنتشر القنوات المائية الضحلة فى الوسط والجنوب مع وجود مسطحات مدية واسعة.



شكل (٣٨)

- كوم الدهب :

تبدو كما اتضح من الشكل رقم (٣٧) مثلثة الشكل مساحتها ٨٤٠ مترًا مربعًا تمتد قمته فى الجنوب الشرقى وقاعدته غير المنتظمة فى الشمال الغربى، وتعد أعلى الجزر منسوبًا بالبحيرة، حيث تبدو «كتل» تنحدر أرضه فى جميع الاتجاهات تحيط به مياه ضحلة أقل من ٢٥, من المتر.

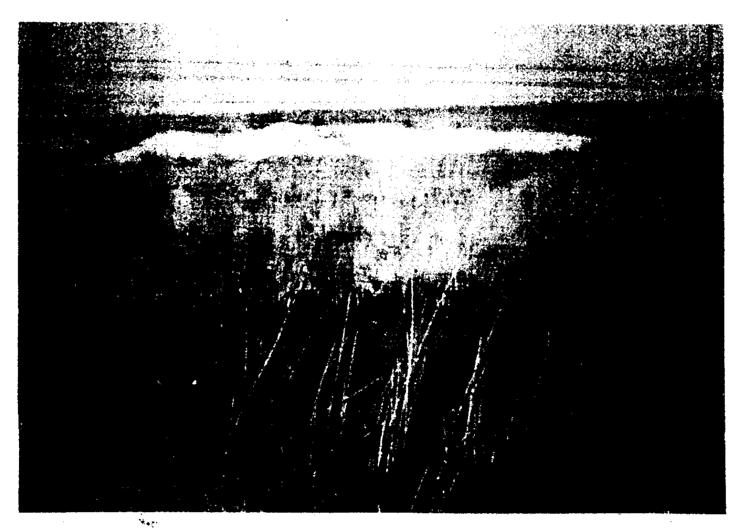
- تل الجان :

مثلثة الشكل تقريبا مساحتها أكبر من ٢,٨كم٢ أقصى طول لها ١,٥كم ومتوسط عرضها كيلومتر ونصف، يتراوح منسوب سطحها ما بين ٦٤, و ٢,٤ متر وهو سطح متموج يزداد ارتفاعًا باتجاه الجنوب، ينخفض باتجاه الشمال حيث تمتد سبخة منخفضة وبرك مائية، وتظهر كذلك سبخات فى الوسط والجنوب تحيط بها مناطق مرتفعة نسبيًا.

- بربن سلام :

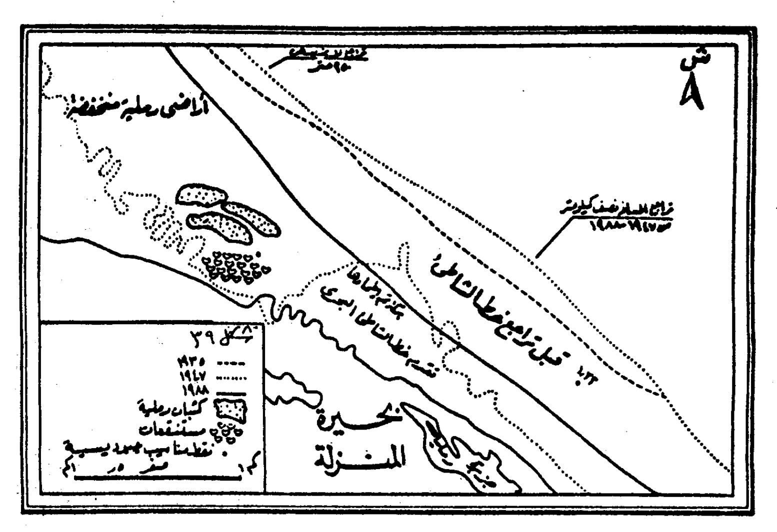
توجد فى شرق البحيرة، تبلغ مساحتها ٢,٧٨ كم٢ ويظهر بها آثار إسلامية حيث كانت آهله بالسكان فى العصر العربى. يغطى النبات نحو ٢٠٪ من سطحها. يتراوح ارتفاع سطحها ما بين ٢,٤ فى الجنوب الغربى ٣,٢ قرب الساحل الشرقى، تظهر فى الوسط تلال كبقايا لسطح قديم وتبدو فى شكل ربوات منخفضة يتراوح ارتفاعها ما بين المتر والثلاثة أمتار .

تنفصل البحيرة عن البحر بحاجز رملى يمتد من مصب فرع دمياط حتى مدينة بورسعيد باتجاه الجنوب الشرقى لمسافة تزيد على خمسين كيلومترا بمساحة تبلغ ٤٠ كيلومتار مربعا. ويعد هذا الحاجز من أنماط الحواجز الساحلية المركبة compound bar-riers ، فهو يتكون من عدد من الشطوط الرملية الشريطية التى تمتد فى موازاة بعضها تقريبًا باتجاه الجنوب الشرقى، وقد نمت هذه الشطوط تجاه البحر من خلال تكون شطوط ثانوية، وحدوث إطماء للبحيرات الطولية والمستنقعات الضحلة المحصورة فيما بينها، يظهر ذلك بشكل واضح فى الجزء الشمالى الغربى من الحاجز الذى يبدو فى صورة مجموعة من الحافات الرملية المنخفضة التى تمثل بقايا لخطوط شواطئ قديمة سابقة تقع إلى الشرق مباشرة من نتوء دمياط (صورة رقم ٨) .



صورة رقم (٨)
التغلغل المائى الواضح فى جزيرة كوم تنيس ببحيرة المنزلة

يتراوح اتساع الحاجز ما بين كيلومترين و ١٥٠ مترًا، حيث يضيق بشكل كبير إلى الغرب مباشرة من أشتوم الجميل. يتميز سطح الحاجز بانخفاضه (لا يزيد الارتفاع عن مترين فى أعلى بقاعها، وانبساطه وعدم وضوح الملامح التضاريسية فوقه، حيث تقل الأشكال الرملية وإن وجدت فتظهر في شكل بلاجات بالشاطئ البحرى أو فى شكل نبكات قزمية خاصة بالقرب من قرية الديبة باتجاه بوغاز أشتوم الجميل[1]، وتنتشر السبخات والمناقع المائية فوق مساحات واسعة نسبيًا من سطح الحاجز مع نمو بعض النباتات الملحية والجفافية التى تعمل كثيرًا على تصعيد الرمال وتكوين نبكات منخفضة أو تتصيد رواسب طينية فوق أسطح السبخات (شكل رقم ٣٩) وصورة رقم (٩) التى تبين الشاطئ البحرى للحاجز.



شكل ٣٩ حاجز بحيرة المنزلة

وتتصل البحيرة بالبحر بفتحات تكونت نتيجة صراع مستمر بين التيارات التى تنساب خلالها وتعمل على توسيعها ووضوح أبعادها، وأساسها تيارات المد، وذلك من جانب، ومن جانب آخر العمليات الإرسابية التى تقوم بها تيارات الدفع على الشواطئ longshore currents والأمواج البانية constructive waves .

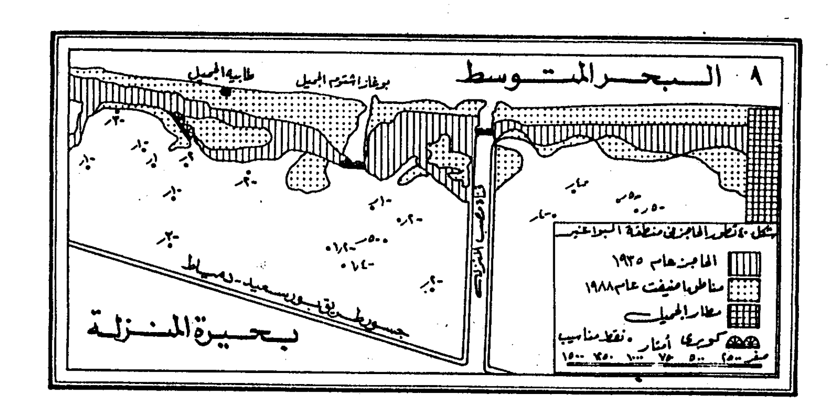
---

(١) للاستزادة والاستفادة بشكل أكثر تفصيلا يمكن الرجوع للمؤلف عام ١٩٩٤ .



صورة رقم (٩) شاطئ حاجز المنزلة على البحر فى منطقة الديبة

فعندما تضعف تيارات المد تقوى تيارات الدفع الشاطئية والأمواج البانية فى جلب الرواسب والقيام بإطماء وسد تلك الفتحات أو البواغيز[١]. ويوضح الشكل رقم (٤٠) تطور حاجز البحيرة فى منطقة البواغيز .



شكل (٤٠) تطور الحاجز فى بحيرة المنزلة فى منطقة البواغيز

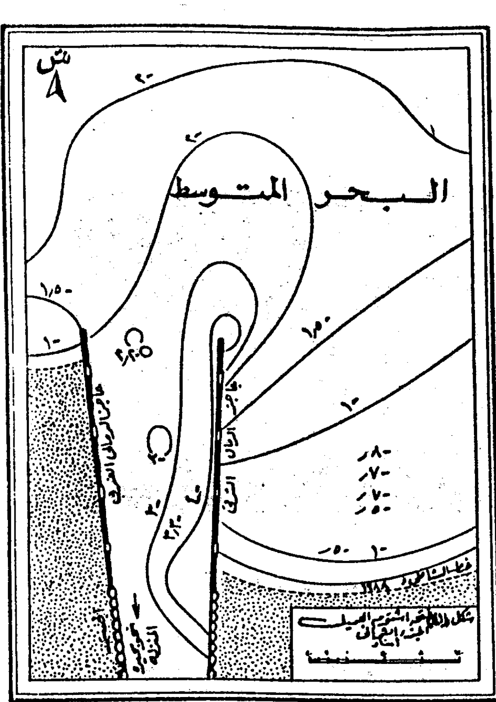
---

(١) توجد تيارات مد تنتج عن دخول مياه المد إلى البحيرة وخروجها منها أثناء الجزر low tide .

وجدير بالذكر أن مواضع وأبعاد هذه الفتحات (البواغيز) تتغير بشكل مستمر مرتبطة في ذلك بالعمليات الساحلية من نحت وإرساب، أو قد يكون ذلك بسبب المنشآت الهندسية كالحواجز وكاسرات الأمواج والحوائط البحرية sea walls وغيرها، أو قد يكون ذلك بسبب عمليات الحفر والتعميق الاصطناعية. وتعد بواغيز حاجز بحيرة المنزلة بمثابة قنوات ضيقة وضحلة تخيرت مواضع الضيق فى الحاجز، وتعد من حيث النشأة مصبات للأفرع الدلتاوية القديمة مثل بوغاز أشتوم الجميل (مصب الفرع التانيتى) وبوغاز أشتوم الديبة وقد أغلق فى عهد محمد علي بكتل حجرية، وهناك بواغيز أخرى اختفت بسبب جفاف تعرضت له.

ويعد بوغاز أشتوم الجميل أكبر هذه الفتحات حيث يستأثر بالجزء الأكبر من المياه المتحركة من البحر إلى البحيرة والعكس، يقع غرب بورسعيد بنحو عشرة كيلومترات بمتوسط عرض ١٧٥ مترًا وأقصى عمق به ثلاثة أمتار، وهى فى الواقع عبارة عن بوغازين أحدهما شرقى يبلغ اتساعه ٢٢٠ مترًا يضيق باتجاه البحيرة إلى ١٥٠ مترًا وطوله نحو ٥٠٠ متر. أما الغربى فيعرف ببوغاز الطينة وهو أقل اتساعًا من الشرقى ويقع إلى الغرب منه بنحو الكيلومتر. وقد أقيم جسران على البوغازين لتسهيل الاتصال بين مدينتى بورسعيد ودمياط.

ويعد البوغاز الشرقى الفتحة الرئيسية المؤدية للبحر بشكل دائم، يتضح من الشكل التالى رقم (٤١) امتداده لمسافة تزيد على نصف الكيلومتر، يلاحظ كذلك تراجع الشاطئ البحرى على الجانب الشرقى من الفتحة عكس الجانب



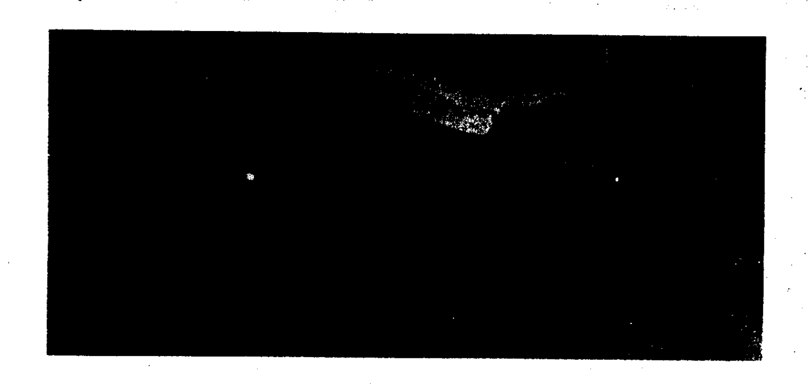
شكل (٤١) بوغاز أشتوم الجميل

الغربـي الذى يتقـدم فيه الشـاطئ بنحـو ٢٥ مترًا عن نـظيره فى الشـرق وذلك نتيـجة للإرساب المتزايد فى الجانب الغربى (المؤلف، ١٩٩٤، ص ص ٥٣ - ٥٤) .

وقد تظهر بعض الجزيرات الرملية عند مدخل البوغاز من جهة البحر وذلك بسبب التقاء التيار القادم من البحيرة عـبر الفتحة مع تيار الدفع الشاطئى مما يؤدى إلى انخفاض السرعة، وحـدوث تراكم للرواسب في شكل حافة رمليـة طينية أمام البوغـاز على بعد قليل من خط الشاطئ، ونتيجة لضـعف التيار المتجه عبر البوغاز باتجـاه البحر، تتضخم الحافة مكونة سـدًا يمثل منطقة لتكسر الأمواج، تمتـد أمام البوغاز مبـاشرة، وتعمل على إعاقه حركة المياه، وتظل هكذا حتى ترتفع مناسيب الميـاه بالبحيرة بدرجة كافية لتحطيم هذا السد (الحافة الرملية) وإزالتها وإعادة فتح البوغاز.

بحيرة البرلس (بحيرة بوتو القديمة) :

تبلغ مساحتها نحو ٥٥ ألف فدان بعد أن كانت مساحتها ١٨٠ ألف فدان منذ عام ١٨٨٩ ثم انكمشت إلى ١٣٦ ألف فـدان عام ١٩٨٠، تشبه فى شكلها الـطولى بحيرة قارون بمنخفض الفيـوم، يبلغ طولها نحو ٥٥ كيلومتر، ويتراوح عـرضها ما بين ١٠ - ١٥ كيلومتر[١]. وهى مثل كل البحيرات الدلتاوية تتميز بضـحولتها (عمقها فى المتوسط نحو المتر) وتتكون رواسب القاع من تكوينات طينية (شكل رقم ٤٢) .



شكل (٤٢) الجزء الشمالى من الدلتا وبحيرتا المنزلة والبرلس

---

(١) تضيق فى الغرب وتتسع باتجاه الشمال الشرقى. ويبلغ طول سواحلـها نحو ١٦٠ كيلومتر. وتمتد البحيرة ما بين خطى طول ٣٢ ٣٠ و ٨ ٣١ شرقًا .

بالنسبة لجزر بحيرة البرلس فهى عديدة ومتباينة المساحات والأشكال، وعادة ما تكثر الجزر الصغيرة فى الشمال ملاصقة للشاطئ الشمالى للبحيرة بينما توجد الجزر كبيرة المساحة فى الجنوب. أما عن توجيه الجزر نجد أن الجزر الطولية التى تمتد محاورها من الشمال إلى الجنوب يرتفع سطحها لنحو خمسة أمتار فوق مستوى سطح البحر، وتوجد جزر عرضية تمتد محاورها من الغرب إلى الشرق متفقة مع اتجاه الامتداد العرضى للبحيرة وموازنة لاتجاه الرياح الغربية، وتوجد جزر لا تأخذ شكلا محدداً. ومن أهم جزر البحيرة جزيرة وحيش فى الغرب تليها دشيمى والداخلة والزنقة والكوم الأخضر، وتعد الأخيرة أكبرها مساحة، يرتفع سطحها فى أعلى نقطة به إلى ثمانية أمتار، ومن الجزر أيضًا سنجار وشخلة وغيرها[1]. وتتكون معظم الجزر من طين غرينى ورمال ناعمة .

وتعمل جزر البحيرة على تقسيمها إلى أربعة أحواض، الحوض الشرقى (حوض البركة الشرقية) ويضم ١٥ جزيرة أهمها المحجرة ومساحتها كيلومتر مربع والحوض الثانى حوض الكوم الأخضر ويضم ١٧ جزيرة أهمها جزيرة الكوم الأخضر ومساحتها ٢,٣ كيلومتر مربع، وهذا الحوض ينفصل عن الحوض الشرقى بمجموعة جزر المحجرة والزاوية والمقاطع. والحوض الثالث هو الحوض الأوسط ويضم داخله.سبع جزر أهمها الطويلة ينفصل عن الحوض السابق بواسطة جزر وشيمى وأم عامر. أما الحوض الرابع والأخير فهو أضيقها وأكثرها امتداداً ويضم ست جزر أهمها جزر وشيمى .

وتتميز جزر بحيرة البرلس بشكل عام بوجود أشكال رملية فوق أسطحها خاصة الأجزاء الغربية منها، بينما تظهر السبخات فى أجزائها الشرقية (ميرغنى، ١٩٨٨ ، ص١١٣) .

أما عن شواطئ البحيرة فهى شواطئ رسوبية منخفضة ومتعرجة خاصة شاطئها الجنوبى، وقد نتجت فى معظمها عن عمليات الترسيب التى تتم عند مصبات المصارف بالبحيرة والتى تظهر فى شكل رواسب دلتاوية تشكل خلجانًا على جوانبها، مثل تلك الرواسب التى تكونت عند مصب ترعة خليج برنبال غربى البحيرة، وكذلك الرواسب التى كونها مصرف منيل برنبال فى أقصى الجنوب الغربى من البحيرة.

وقد لعب الإنسان دوره فى تعرج شواطئ البحيرة، من خلال عمليات التجفيف المختلفة على الشواطئ الجنوبية للبحيرة بشكل غير منتظم، مما أدى إلى تقدمها فى

(١) يبلغ عدد جزر البحيرة ٧٣ جزيرة جملة مساحتها ٢٨٦٠ فدان تقلص إلى ٤٥ جزيرة عام ١٩٨٥ منها ١٥ جزيرة بحوض البركة الشرقى و ١٧ بحوض الكوم الأخضر و ١٣ جزيرة بحوض ديشمى، وقد ظهرت جزيرة بحوض البركة الشرقى نتيجة إطماء البوغاز وحدوث تغيرات هيدروجرافية .

جهات معينة، بحيث تبدو الجهات المجاورة وكأنها متراجعة، ويقل التعرج فى الشواطئ الشرقية والشمالية، بسبب قلة ما يصب فى البحيرة من مصارف وترع .

أما عن الحاجز البحيرى الذى يفصل بحيرة البرلس عن البحر المتوسط، فهو عبارة عن حاجز رملى عريض يزيد اتساعه فى بعض قطاعاته على خمسة كيلومترات، مع مساحة تزيد على ستين ألف فدان. يبدو فى مظهره العام كسطح رملى تنتشر فوقه أشكال رملية متعددة ومختلفة الأبعاد[1]. وهو فى ذلك يختلف بوضوح عن حاجز بحيرة المنزلة بسطحه المنبسط والمنخفض الذى يخلو تقريبا من الكثبان الرملية.

ويتألف الحاجز هنا - حاجز بحيرة البرلس - من رواسب طينية جلبتها فى الماضى الأفرع الدلتاوية المندثرة خاصة الفرع السبنيتى، ورواسب رملية نقلت أساسًا بفعل الرياح. وهذه التكوينات الطينية والرملية تختلط بالأصداف ومفتتات المحار وخلافها من التكوينات البحرية التى جلبت للحاجز بفعل تيارات الدفع الشاطئية، ولذلك نجدها تكثر قرب خط الشاطئ البحرى وفى المناطق التى تتعرض بشكل واضح لمياه المد البحرية . ويمكن تقسيم حاجز البرلس لثلاث نطاقات على النحو التالى :

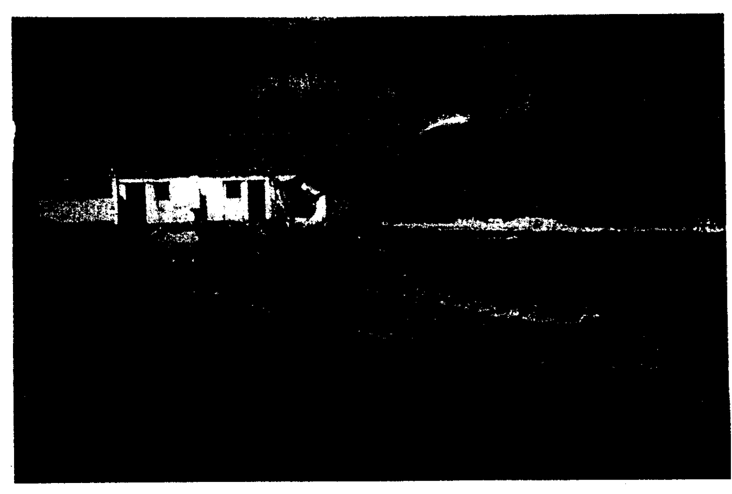
- الشاطئ الشمالى :

وهو نطاق الشاطئ الأمامى for shore المنخفض يتكون من رمال مختلطة بالطين النهرى ومفتتات الأصداف البحرية التى تجلب إليه بفعل عمليات الإرساب البحرية. يتراوح اتساعه ما بين ٥٠ - ٦٠ كترًا ويعد أكثر النطاقات الثلاثة تأثرًا بالبحر حيث يتعرض كثيرًا للتغير، وكثيرًا ما يتعرض للنحت والتراجع فى كثير من مواضعه (صورة رقم ١٠) ويتميز خط الشاطئ هنا بقلة تعرجه بسبب ما تقوم به التيارات الشاطئية من إزالة لأية بروزات أرضية باتجاه البحر فى منطقة الشاطئ القريب الذى تسود به العمليات البحرية [تكسر الأمواج[2] - تدفق تيارات الدفع الشاطئية والتيارات المدية والتجوية المائية وغيرها]. ومن ثم نجد أن خط الشاطئ يبدو ممتدًا فى تقوس هادئ ذلك فى جزئه الأوسط، فاصلا بين خليجين مفتوحين على جانبيه الشرقى والغربى (شكل ٤٠) .

---

(١) تغطى السبخات نحو ٤١٪ من مساحة حاجز بحيرة البرلس وتتكون من رواسب ما بين ٦٠ - ٨٥٪ منها من الطين وما بين ٨ - ١٥٪ من الغرين والباقى رمال ناعمة وخشنة .

(٢) تعمل الأمواج القوية والتى عادة ما تتولد أثناء هبوب الأنواء البحرية على دفع تيارات قوية تعمل على دفع الرواسب على طول الشاطئ وعلى رفع مستوى مياه البحر وغمرها للساحل، وتتراوح ارتفاع الأمواج بين متر ومترين قد تصل إلى أربعة أمتار؛ وعادة ما تأتى من الشمال الغربى وهى المسئولة عن تآكل الشاطئ .

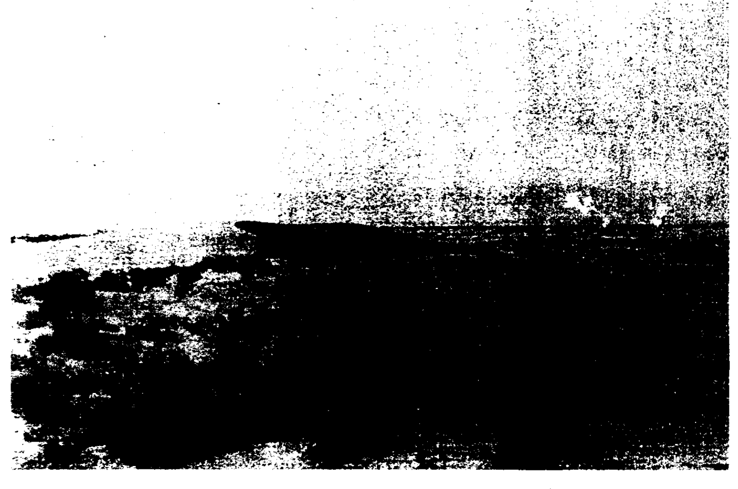


صورة رقم (١٠)
تراجع خط الشاطئ بحاجز البرلس وأثر ذلك فى تدمير أحد المبانى

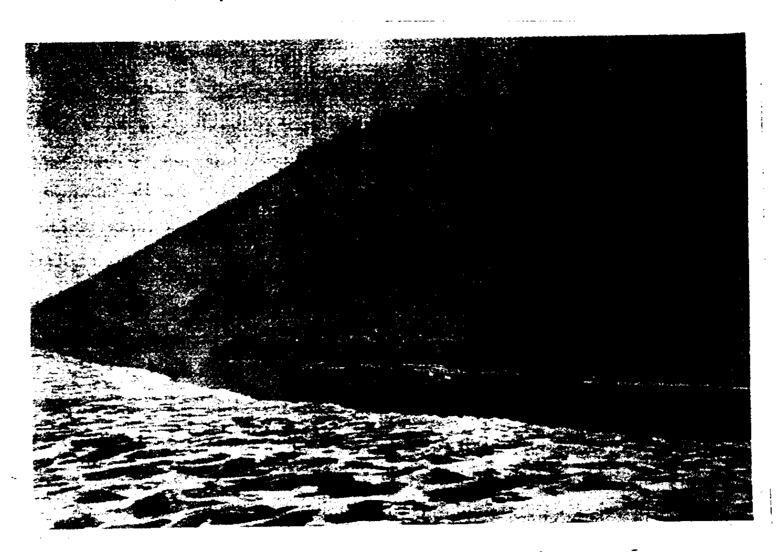
ـ النطاق الأوسط :

يلى خط الشاطئ جنوبًا، ويعد نطاق انتشار الكثبان الرملية[1] المحصور بين الشاطئ البحرى فى الشمال وخط الشاطئ البحيرى فى الجنوب. تنتشر هنا الكثبان الرملية الهلالية بقرونها المتجهة نحو الجنوب وتتكون من رمال دلتاوية (كوارتز وماجنيتيت) جلبتها الرياح الجنوبية والجنوبية الغربية وقامت الرياح الشمالية الغربية السائدة بتوزيعها وتحديد أشكالها وأبعادها. والكثبان الرملية هنا قليلة الارتفاع تتراوح ارتفاعاتها ما بين ٢ - ٣ أمتار، قد تزيد فى مناطق معينة إلى ما بين ٩ - ١٠ أمتار، وقد يصل بعضها إلى خمسة عشر مترًا. وتكثر الكثبان المنخفضة غربى بوغار البرليس بينما توجد الكثبان المرتفعة شرقى بلدة البرج، ويمتد باتجاه مصب فرع دمياط (صورة رقم ١١). وكثيرًا ما تقترب مياه البحر من هذه الكثبان وتعمل على تشبع رمالها بالمياه الملحة وتماسكها وتعمل على تقطع مقدماتها بعد تصلبها، كما يظهر ذلك من الصورة رقم (١٢) تعد الكثبان الرملية هنا خزانات سطحية للمياه العذبة حيث تعمل مسامية تكويناتها على تشرب مياه الأمطار الساقطة التى ترفع منسوب المياه تحت الأرضية ويصبح من اليسير الحصول عليها من التجاويف الواقعة بين الكثبان خاصة فى منطقة بلطيم ـ البرلس

(١) تختفى الرمال إلى الشرق من فرع دمياط تماما، وذلك فى الشقة الأرضية الضيقة المثلثة فى أقصى شمال غرب الدقهلية ودمياط (فيما بين فرع دمياط وبحيرة المنزلة) ويرجع ذلك إلى وجود فرع دمياط كحاجز مائى أمام الرمال التى أتت مع الرياح الشمالية الغربية عكس رشيد التى تحف بها الرمال.



صورة (١١) كثب هلالى وسط منطقة رملية قرب بلطيم



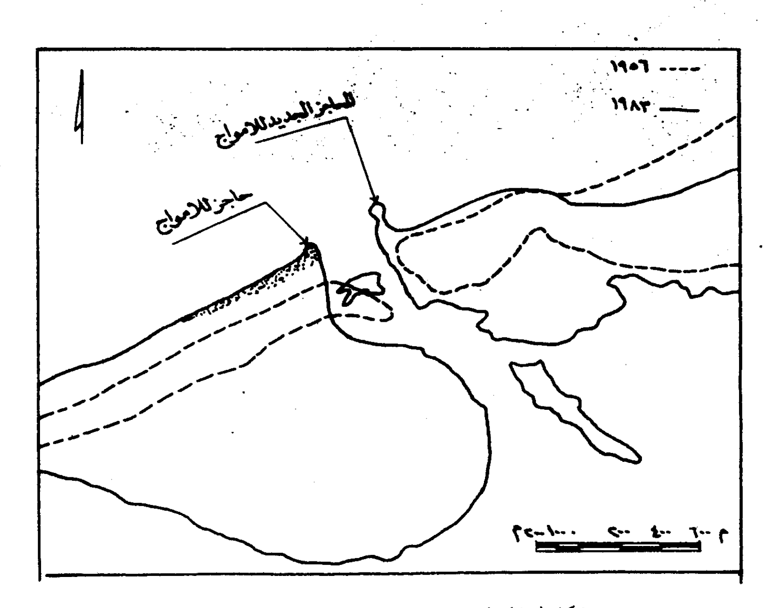
صورة (١٢) تآكل مقدمات أحد الكثبان بفعل الأمواج وطغيان مياه البحر على شاطئ بلطيم

حيث تنتشر أشجار النخيل قرب بلطيم، وتقوم الزراعة عليها خاصة إلى الجنوب فى حماية أشجار النخيل، وأهم المحاصيل الشعير والمقات والعنب وغيرها. وتعمل النباتات الطبيعية على تثبيت الكثبان، وكثيرًا ما يقوم الأهالى بتثبيتها بأعواد الذرة الجافة والبوص التى تغرس فوق أسطح الكثبان فى خطوط متعامدة أو معترضة.

ـ الشاطئ البحيرى :

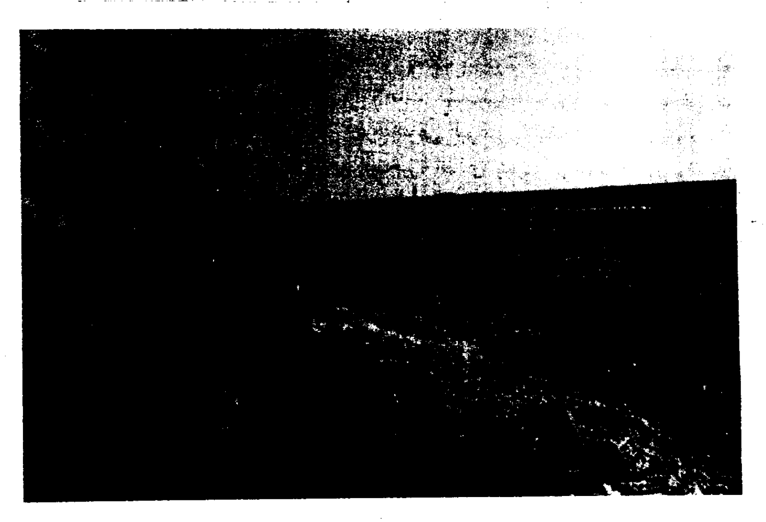
يمثل النطاق الثالث وهو شاطئ طينى يحف ببحيرة البرلس من الشمال، تغطى سطحه أراض طينية سوداء جرداء تمثل السياحات الشمالية للبحيرة التى قد تفيض فوقها مياه البحيرة من وقت إلى آخر. يتميز الجزء شرقى البوغاز باستقامته وعدم وجود ملامح بارزة، عكس الشاطئ البحيرى غربى البحيرة الذى يتميز بوجود عدد من الجزر، والشاطئ هنا يتأثر كثيرا بتغير منسوب سطح البحيرة والنبات والإنسان.

يقطع الحاجز البحيرى بوغاز البرلس الذى يربط البحيرة بالبحر، يقع على بعد ٨٨ كيلومتر غرب مصب دمياط وعلى مسافة ٦٠ كيلومترا من مصب رشيد، يبلغ طول البوغاز ٢٥٠ مترًا، ويتراوح اتساعه ما بين ٣٠٠ و ٣٥٠ مترًا. ويعد سببًا رئيسيًا فى استمرار تجديد نشاط الدورة الهيدروجرافية للبحيرة بما يأتى عبره من تيارات بحرية تعمل



شكل (٤٣) تطور بوغاز البرلس خلال الفترة من ٥٦ - ٨٢

على تعويض ما يفـقد من البحيرة من مـياه بالتبخر، وتعمـــل كذلك على تقليل درجة ملوحتهـا. ويلاحظ من الشكل رقم (٤٣) التطور المورفولوجى الذى تعـرض له البوغاز والشواطئ المجـاورة له خلال الفـترة من ١٩٥٦ إلى ١٩٨٢ يظهـر منه مواضع حـواجز الأمواج على كلا جانبيه وظهـور جزيرتين داخل قناة البوغاز، راجع كذلك الصورة رقم (١٢) التى توضح أعـمال الحمـاية على جانبى البـوغاز بواسطة كـتل الدلوس. (صورة



صورة رقم (١٢) أعمال حماية على جانبى بوغاز البرلس

وكثيراً ما يتعرض البوغاز للإطماء الكلى بـسبب ما تجلبه التيارات المتحركة خلاله من رمال نتجت من نحت الشواطئ الغربية منه، ويعجز التيار البحيرى - نتيجة لضعفه - عن إزالة ما يتراكم فيه من رواسب، مما يؤدى إلى انسداده لفترة طويلة من السنة.

ويرجع بوغاز البرلس إلى تدفق مـياه الفرع السبنيتى فى موضعـه الحالى منذ فترة زمنية قديمة.

ونظراً لوجود ثلاث مناطق شاطئية تتعرض للتآكل بشكل حاد للغاية[١]. فقد تمت عمليات الحماية متمثلة فى حماية جوانب البوغاز بكتل الدلوس التى أثبتت وجودها فى حماية وامتصاص طاقة الأمواج بسبب الفـراغات الموجودة بينها، كما أنها سيطرت على عمليات الإطماء .

(١) المنطقة الأولى تتمثل فى بوغاز البرلس، والثانية شـرق البوغاز أمام قرية البرج، والثالثة شواطئ بلطيم =

بحيرة إدكو :

تقع غربى القطاع الشمالى من فرع رشيد، إلى الجنوب من خليج أبى قير على بعد عشرة كيلومترت من الطرف الشرقى لبحيرة مريوط، تبلغ مساحتها نحو ٣٠ ألف فدان، وهى بذلك تعد أصغر البحيرات الدلتاوية مساحة. تتميز كذلك بضحولتها (يصل عمقها فى المتوسط إلى نحو المتر) ورواسب قاعها الطينية.

تبدو مثلثة الشكل تقريبا تكثر السياحات والملاحات على شواطئها التى تتميز بدورها بإحاطتها بجسور اصطناعية مرتفعة.

تنتشر إلى الشمال منها مجموعات من الكثبان المرتفعة فى اللسان أو الحاجز القوسى الأرضى الممتد فيما بين خليج أبى قير والشاطئ الشمالى لبحيرة إدكو تمتد هذه الكثبان باتجاه الشرق حتى الحماد قرب فرع رشيد وتقع كل من بلدتى إدكو والحماد فى ظل النطاق الرملى وتحددان آخر امتداد جنوبى له .

ويوجد ببحيرة إدكو ٨٠ جزيرة صغيرة المساحة يبلغ متوسط مساحة الجزيرة الواحدة منها ١٧,٥ فدانا، ترتبط الجزر فى الجزء الغربى فى نشأتها بالفرع الكانوبى المندثر، وأهمها جزر النقعة ومنقار وهى جزر طولية، أما الجزر العرضية فترتبط فى نشأتها بالشط الرملى المغمور وأهمها جزيرة قرن دياب (صفى الدين ، ٢٧٤) .

تتصل البحيرة بخليج (أبو قير) بفتحة (بوغاز) المعدية عند الطرف الشمالى الغربى لشاطئها الشمالى فى منطقة منخفضة وضيقه بالحاجز الرملى، يبلغ طول الفتحة المدية ٢٥٠ مترًا بمتوسط عرض ٢٠٠ متر. وتعد من أقل الفتحات البحيرية تعرضًا للإطماء، وذلك بسبب التدفق المستمر والمتزايد لمياه الصرف باتجاه البحيرة.

بالنسبة لشواطئ بحيرة إدكو فهى شواطئ منخفضة قليلة التعرج بشكل عام تأثرت كثيرًا بالتدخلات البشرية .

أما عن نشأة البحيرة فنجد «ليونز» Lyons يرى أن سبب تكونها يرجع إلى تعرض موضعها لزلزال قوى فى القرن السادس الميلادى أدى إلى هبوط قشرة الأرض عند مصب الفرع الكانوبى القديم، فانتشرت مياهه على جانبيه فى شكل مستنقع واسع كان يتعرض لطغيان مياه الفيضان فى فصل الصيف وطغيان مياه البحر فى الشتاء وذلك عندما ينخفض منسوب مياه الكانوبى[1] .

= على الحد الشرقى للبوغاز، بالنسبة للأولى تم عمل حماية تكتل الدلوسى والثانية تم حمايتها من خلال بناء حائط خرسانى مرتفع بقرية البرج يليها كتل دلوس، أما المنطقة الثالثة (بلطيم) تم عمليات تغذية للشاطئ بالرمال وتم كذلك عمل أربع كاسرات أمواج بطول ٢٥٠ مترا .

(١) انقطعت صلته ببحيرة إدكو بعد أن تم ردمه تمامًا فى القرن الثانى عشر، بينما استمرت صلة البحيرة بالبحر عن طريق بوغاز المعدية (صفى الدين، ص ٢٧٤)

بحيرة مريوط :

أبعد البحيرات تجاه الغرب وآخرها فى هذا الاتجاه تتميز عن جميع البحيرات الساحلية الدلتاوية بعدم اتصالها بالبحر والذى يفصلها عنه فصلا تاماً حاجز من الصخور الجيرية البويضية Oolithic limestone[1]. فهى إذن عبارة عن حوض طولى يحده شمالا الحاجز الجيرى سابق الذكر وجنوبا الأراضى الدلتاوية وتقع عند منسوب ٣ أمتار.

ورغم شكلها الطولى الظاهرى إلا أنها كما يقول حمدان مركبة الشكل يبلغ طولها ٦٨ كيلومتر وأقصى عرض لها ٢٥ كيلومترا وذلك فى جزئها الشرقى، بينما تمتد فى الغرب فى شكل ذراع ضيقة يتراوح عرضها ما بين كيلومترين وخمسة كيلومترات وقد انفصلت هذه الذراع الغربية عن بقية البحيرة بعد مد طريق برى فوقها إلى المكس. تغطى قاعه رواسب صلصالية وكانت أكثر امتداداً فى الماضى عنها فى الوقت الحاضر، وقد جفت فى معظمها وتبقى منها لسان محدود ينتهى تقريبا قرب قرية برج العرب.

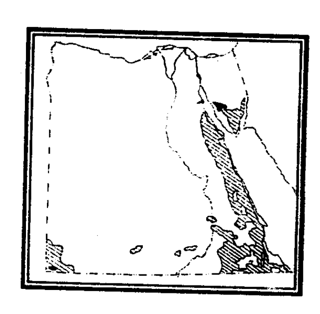
ولم يتبق من البحيرة حاليا إلا مساحة محدودة للغاية (أقل من ٨٠٠٠ فدان وكانت مساحتها حتى عام ١٨٨٩ أكبر من ذلك بكثير حيث كانت فى ذلك العام ٥٠,٠٠٠ فدان ثم انكمشت إلى أقل من ٢٤ ألف فدان فى عام ١٩٥٦ وانتهى بها الأمر إلى مساحتها المحدودة والمتقطعة فى الوقت الحاضر .

وتتكون تربة حوض مريوط وقاعها من رواسب جيرية صلصالية وطفلية خفيفة وكانت توجد بها بعض الجزر مثل جزيرة الكلشعران فى جزئها الشرقى والتى التحمت باليابس فى الوقت الحاضر، وجزيرة الهوارية بمساحة نحو كيلومتر مربع. وقد التحمت بدورها باليابس أيضا. وتعد بحيرة مريوط من أكثر البحيرات الدلتاوية ملوحة وتلوثا ترجع ملوحتها الزائدة إلى انفصالها عن النيل وتعرض مياهها للتبخر وقد كانت عذبة فى الماضى تستخدم مياهها فى الرى.

وقد تضاءلت المياه القادمة إليها بعد ذلك بسبب تلاشى الفرع الكانوبى منذ القرن الثانى عشر وجفاف القنوات التى تصلها بالنيل. وتعد من أكثر البحيرات التى تعرضت للتدخلات البشرية السالبة منها والإيجابية.

---

(١) سوف نتدرس بالتفصيل تلك الحواجز والحافات المكونة من صخور الحجر الجيرى البطروخى والتى نشأت من تلاحم مفتتات من قواقع وأصداف بحرية مختلطة أو مغلفة لرمال سيليكية من أصل قارى. وسلسلة مريوط ترتفع إلى ٥٠ متراً فوق مستوى البحر باتساع يتراوح ما بين ٣٠٠ - ٥٠٠ متر تنحدر بشدة نحو البحيرة باتجاه الجنوب .

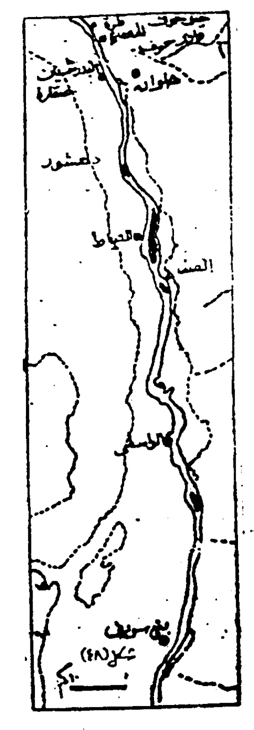


الفصل الثالث
منخفض الفيوم ووادى الريان

أولا : منخفض الفيوم

تقـديم :

منخفض عميق أقـرب إلى الشكل الدائرى بمساحة تبلغ ١٧٠٠ كيلومتر مربع ومحـيط قدره ١٨٠ كيلومتر (شكل رقم ٤٩) تم حفـره فى صخـور الهضبـة الجيريـة إلى الغرب من وادى النيل عند بنى سويف، تحـيطه من جميع جوانبـه تقريبا حافات مرتفـعة تنحدر نحو قاعه بدرجات مـختلفة، تنخفض باتجاه الشـمال الغربى، حيث توجـد أدنى بقعة داخله تحـتلها بحيـرة قارون الطولـية الضيـقة عند مـنسوب ٤٥ متـرًا تحت مستوى سطح البحر، تنحـدر نحوها بقية أرض قاع المنخفض من أعلى نقطة بها قـرب فتحة الهوارة على منسـوب ٢٣ مترًا فوق مسـتوى سطح البحر، مما أدى إلى انصـراف المياه الزائدة عن الرى نحوها (شكل ٤٩).



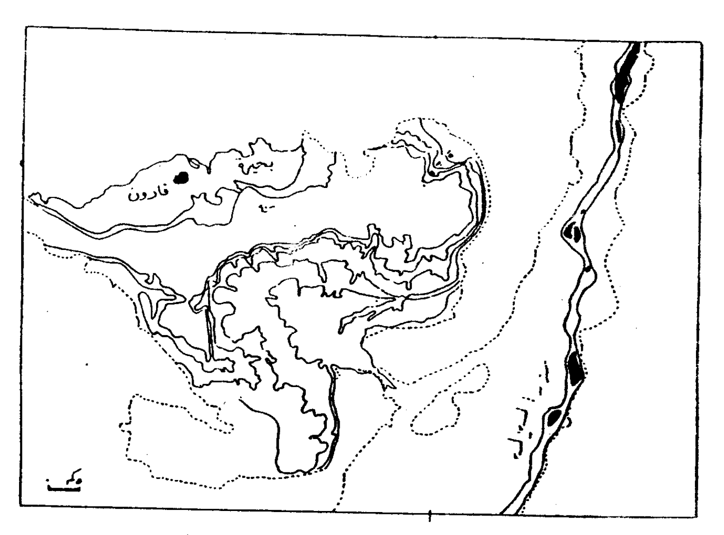
شكل (٤٨)

وادى النيل فى محافظة بنى سويف

تفصله عن وادى النيل أرض مرتفعة مكونة من صخور الحجر الجيـرى الإيوسينى، يشقها مجـرى مائى يعرف بمجرى الهوارة حاليا، وكان فى الماضى امتدادًا طبيعيًّا لنهر النيل تتدفق خلاله المياه باتجـاه المنخفض الذى كانت تشغله بحيـرة ضخمة بشكل كامل، تمثل بحيرة قارون الحالية البقية المتبقية منها.

مـا يميز منخـفض الفيـوم عن غـيره من المنخـفضـات بالصحـراء الغربية فى مـصر أن رواسب النيل الحـديثة تغطى قاعه مـثله فى ذلك مثل السـهل الفيضى والسـهول الدلتاوية، ومن ثم فإن تربتـه تربة منقولة فى مـعظمهـا عكس الحال مع التربة الموضـعية فى مـعظم المنخفضـات. يبلغ سمك الرواسب النيلية الطمية بالمنخفض بنحو ثمانية أمتار تماثل تقريبا ما يوجد منها فى السهل الفيضى بوادى النيل.

يلاحظ أن قاع منـخفض الفيـوم لا يحتـوى على مفتـتات من الحطام الصـخرى المشتقة من الحافات المحيطة به مما يؤكد وفـقا لرأى رشـدى سعيد أن المنخفض لابد وأنه قد مر بفـترة جفاف شـديدة قبل وصول ميـاه النيل إليه، قامت الرياح خلالهـا بنقل ما تجمع من مفتتات صخرية بالقاع.



شكل (٤٩) الخريطة الكنتورية لمنخفض الفيوم

أ ـ نشأة منخفض الفيوم :

نال منخفض الفيوم حظًا وفيرًا من اهتمام الكثيرين من الجيولوجيين والجغرافيين وذلك منذ بداية القرن التاسع عشر وحتى الوقت الحاضر، وبدأت الدراسات الحقيقية التى عالجت أصل وفترة تكوين المنخفض وخصائصه الجيولوجية الجيومورفولوجية منذ بعثة المساحة الجيولوجية المصرية برئاسة beadnell, H فى بداية القرن العشرين. وكذلك ما تلاها من دراسات قام بها كل من كيتون تومسون وجاردنر خلال الفترة من ١٩٢٤ و ١٩٢٨ ودراسات كل من ساندفورد وآركل Sandford and Arkel وجون بول Ball، وفى الفترة الحديثة تمت دراسات جغرافية وجيومورفولوجية متمثلة أساسًا فى الدراسة الجمرفلوجية الجغرافية للمنخفض التى قام بها أبو الحجاج عام ١٩٦٧، كذلك ما تضمنه كتاب شخصية مصر (الجزء الطبيعى) لجمال حمدان ورسالة ماجستير عن الجغرافية الطبيعية للمنخفض لعبد العزيز عبد اللطيف وغيرها .

وسوف نعرض بإيجاز في الصفحات القليلة التالية الآراء التى قيلت فى تفسير نشأة منخفض الفيوم وفترة تكوينه، مع تحديد أكثرها دقة ووضوحًا وأقربها إلى المنطق.

١ - رأى بيدنل Beadnell, H :

يرى بيدنل أن منخفض الفيوم قد حُفر فى موضعه بالهضبة الجيرية الإيوسينية فى منتصف عصر البلايوسين ثم امتلأت البحيرة عند حدوث غمر بحرى لها، وفى أواخر ذلك العصر حدث ارتفاع لسطح الأرض انحسر على إثره البحر باتجاه الشمال، وانقطعت بها العلاقة بين بحيرة الفيوم القديمة (مويرس) وبحر تِثس فى الشمال لينتهى بها الأمر للجفاف. وفي بداية البلايستوسين نشطت عمليات النحت بفعل الرياح ليصل المنخفض إلى أقصى عمق له (صفى الدين، ص ٣٠٢).

وعندما تعرضت الأراضى المصرية للهبوط خلال البلايستوسين استطاعت مياه نهر النيل قطع الحافة الشرقية للمنخفض لتملأه بالمياه وتحوله إلى بحيرة عذبة ترسبت فى قيعانها تكوينات من الطمى والغرين النيلى فى شكل مروحة فيضية ضخمة قمتها فى موضع فتحة الهوارة .

ومعنى ما سبق أن بيدنل Beadnell يرى أن بداية الحفر حدثت خلال أواسط البلايستوسين ثم استكملت فى البلايستوسين، ويرى كذلك أن الرياح هى العامل الرئيسى فى عمليات الحفر والتى استكملت بعد ذلك بفعل عمليات النحت المائية .

٢ - رأى كيتون تومسون وجاردنر :

يتفق رأيهما مع رأى بيدنل وذلك فيما يختص بفترة نشأة المنخفض، حيث يريان بأنه تم حفره فى فترة ما قبل البلايستوسين، وإن كان قد زاد عمقًا وزاد اتساعًا فى الفترات التالية. إلى جانب ما ذكر فإنهما يؤيدان بيدنل كذلك فى كون الرياح تمثل العامل الرئيسى فى حفر المنخفض.

٣ - رأى كل من ساندفورد وآركل :

يمكن إيجاز رأيهما فى أن المنخفض بدأ يتكون أواخر البلايوسين وأوائل البلايستوسين (البلايوبلايستوسين)، وأن المياه هى العامل الرئيسى فى نحته والتى بدورها دأبت فى نشاط متزايد على حفره خلال البلايستوسين، ليتم حفره فى أواخر العصر الحجرى القديم الأعلى وأوائل العصر الحجرى الحديث. وكانت المياه التى نحتت المنخفض تأتى إليه بواسطة عدد من المجارى المائية القادمة إليه من الغرب متجهة نحو وادى النيل إلى الشرق والذى كان أخفض منسوبًا من مستواه فى الوقت الحاضر .

وقد وجهت لهذا الرأى مجموعة من الانتقادات يتمثل أهمها فى كون منسوب النيل ـ وفقًا لما دلت عليه الدراسات الحديثة ـ كان فى ذلك الوقت[1] أعلى من منسوب

---

(١) خلال البلايستوسين .

قاع منخفض الفيوم، ومن ثم لم يكن هناك اتصال بين المنخفض ونهر النيل. إلى جانب أن الشكل الحوضى شبه المستدير لمنخفض الفيـوم يبعد فكرة التعرية المائية والتى عادة ما تتخذ شكل مـجاري طولية لها خصـائصها المورفولوجية المـعروفة والتى لا يعطى شكل المنخفض وإحاطته فى معظمه بحافات مرتفعة أية انعكاسات لها (أى للتعرية المائية).

٤ - رأى جون بول Ball, j :

يرى جون بول أن حفر منـخفض الفيوم hollowing out of faiyum depression لم يحدث فـى البلايوسين، وقد بـنى هذا الرأى على أساس عـدم وجود رواسب تمثل هذا العصر فـى قاع المنخفض. وقال إن الرواسب البحـيرية مختلفـة الأعمار داخل المنخفض تدل على أنه كانت هناك بـحيرة ذات قاع مختلف المناسـيب، ذلك منذ الفترة الأخيرة من العصور الحجرية القديمة early palaeolithic حتى الوقت الحاضر.

ومن ثم رأى أن عمليات الحفر قد اكتملت تمامًا فيما بين أواخر عصر البلايوسين والجزء الأخير من العصر الحجرى القـديم الأسفل، وأن هيئة المنخفض وبنائه الجيولوجى لا يمكن أن يدل على أى دور لجـريان نهـرى باتجـاهه ومن ثم باتجـاه النيل، وهو بذلك يلغى تمامًا الرأى القائل بالتـعرية النهرية الذى اقترحه كل من سـاندفورد وأركل. ويؤكد بأن الرياح هى العـامل المقنع الذى لعب دوره فى حفر المنـخفض وذلك كمـا ذكرنا فى الفترة المبكرة للعصـر الحجرى القدم الأسفل[1]. وفى ذلك يقـول جون بول (Ball, J, 1939, p.190.)

The only other agency that can be conceived of as at all a likely one is the wind .

٥ - الرأى القائل بأثر الحركات التكتونية :

قال به بلانكنهورن Blankenhorn ويرى فيه أن منخفض الفـيوم قد تكون بسبب حدوث حـركات تصدع تعرض لهـا، وقد زعم في ذلك بوجود صـدعين على الجانبين الشرقى والغربى للمنخفض، بجانب صدع آخـر يمتد على طول بحيرة قارون من الشرق إلي الغرب هبطت بينها أرض المنخفض ليتخذ الشكل الذى عليه الآن.

وقد انتقـد بيدنل هذا الرأى من خلال مـا دلت عليه عمليات المسح التى قـام بها بالمنخفض من عدم وجود أى دور للصدوع فى نشـأة منخفض الفيوم، رغم وجود أعداد صغيرة منها (Beadnell, 1905, p27.) وقـد أيده فى ذلك جـون بول والذى يرى أن الصدوع الموجودة بالمنخفض من الأنواع المحدودة التى تتميز بمحليتها والتى ليس لها دور

(١) سبقه إلى هذا الرأى كل بيدنل وكيتون تومسون وجاردنر .

يذكر فى حفر المنخفض رغم وجود آثار لحركات تكتونية تعرضت لها المنطقة ضمن بعض مناطق مصر خلال عصر الأوليجوسين تمثلت في بعض الصدوع والطيات الخفيفة وانبثاقات للطفوح البازلتية تظهر فوق السطح بمنطقة جبل قطرانى[1]. وقد أدت هذه الحركات إلى ضعف تماسك طبقات الحجر الجيرى الأيوسينى وتفتتها على طول امتداد الخطوط الصدعية (راجع الشكل رقم (٥٠) الذى يوضح التكوينات الجيولوجية بمنخفض الفيوم والمناطق المجاورة) .

ب - اتصال نهر النيل بمنخفض الفيوم :

تعددت الآراء التى تفسر كيفية دخول مياه نهرالنيل إلى منخفض الفيوم، ومع تعددها إلا أنها متفقة فى معظمها فى الصورة العامة وإن اختلفت فى التفاصيل.

تتمثل هذه الآراء بإيجاز فيما يلى :

شكل رقم (٥٠)

التكوينات الجيولوجية بمنطقة منخفض الفيوم وما يجاورها

- رأى جون بول Ball, J :

يرى جون بول أن الحاجز الصخرى الجيرى الذى يفصل بين كل من المنخفض فى الغرب ونهر النيل داخل واديه فى الشرق كان بمثابة مقسم مائى water divide لأنهار صغيرة تجرى فوق جانبيه باتجاه وادى النيل فى الشرق ومنخفض الفيوم فى الغرب، وأن أحد الأنهار المتجهة ناحية الغرب قد ازداد طولا فى منابعه العليا عن طريق النحت الصاعد head ward erosion مما أدى إلى تعمقه فى المنحدرات الغربية للحاجز إلى أن استرق الأخير، ومع ضغط مياه بحر يوسف على جانبيه الشرقى إنهار موضع الضغط بالحاجز، لتتدفق من خلاله مياه النيل نحو منخفض الفيوم مكونة داخله بحيرة ضخمة تبلغ مساحتها ٢٨٠٠ كيلومتر

(١) يمتد صدع فى جبل قطرانى باتجاه الشمال الغربى نحو الجبل قطرانى رميته السفلى نحو ٣٥٠ متراً باتجاه الجنوب الغربى من الجبل، ويمتد هذا الصدع لحوالى ٣٠ كيلومتر نحو الجنوب الشرقى حتى كوم أوشيم قاطعا الصخور الجيرية الأيوسينية والأوليجوسينية وهو من أنواع الصدوع العادية normal faults .

مربع تقريبا، ثم تعرضت بعد ذلك للانكماش بمرور الزمن وتعرضت الظروف البيئية للتغير خاصة فى الجوانب المناخية (والهيدروغرافية) وظل الانكماش يسير بشكل مضطرد في سلسلة من المناسب تراوحت ما بين + ٤٠ متر فوق سطح البحر فى بداية تكونها إلي نحو المترين تحت مستوى البحر خلال الفترات التاريخية المتتالية إلى أن وصلت فى العصر الرومانى إلى ٣٦ مترًا تحت مستوى سطح البحر.

وكان التذبذب فى مستوى البحيرة راجعًا إلى العلاقة المائية (الهيدروغرافية) بينها وبين نهر النيل، فحينما تنقطع الصلة بينهما كانت البحيرة تتجه نحو الانكماش وانخفاض منسوبها مع حدوث العكس عندما يتصلان ببعضهما. ومعنى ذلك أن البحيرة فى هذه الحالة تتأثر بشكل كبير بانخفاض وارتفاع منسوب المياه فى قطاع مجرى النيل عند بنى سويف (Ball, J., 1939, pp, 190-199.) .

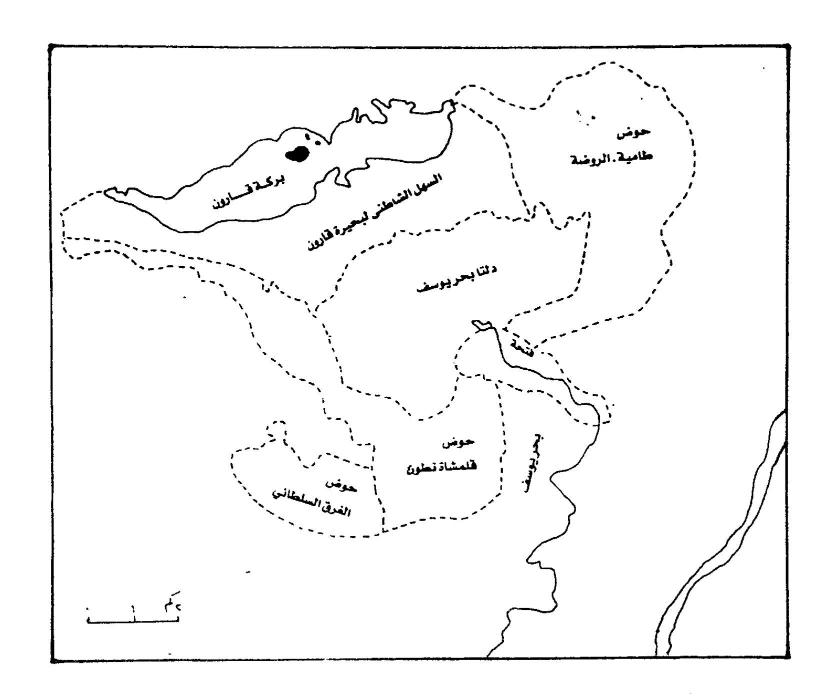
وتدل رواسب الشواطئ التى تبقت من التعاقب المضطرد لانكماش البحيرة على معرفة تاريخ منخفض الفيوم. فقد انقطع الاتصال منذ عام ٩٠٠٠ قبل الميلاد نتيجة لعمليات إطماء silting up تعرض لها مجرى الهوارة ثم عاد الاتصال حوالى عام ٧٥٠٠ قبل الميلاد، وفى هذه الفترة وصل منسوب البحيرة ١٨ مترًا فوق مستوى سطح البحر ثم انخفض إلى ١٢ مترًا ثم عاد الارتفاع إلى +٢٣ مترًا، وظهرت على شواطئها بقايا وآثار لحضارات إنسان العصر الحجرى القديم.

وفى سنة ٦٠٠٠ ق.م انقطع الاتصال بين نهر النيل والمنخفض، واستمر هذا الانقطاع [illegible] قبل الميلاد لتعود مياه نهر النيل مرة أخرى لتظهر البحيرة التي كانت تشغل منخفض الفيوم عند منسوب ٢١ مترًا فوق مستوى سطح البحر، حيث عاش على شواطئها إنسان العصر الحجرى الحديث neolithic man وتعرضت البحيرة منذ ذلك التاريخ لسلسلة من التذبذبات بسبب تعاقب الاتصال والانقطاع بين نهر النيل والمنخفض، واستمر ذلك حتى تم التدخل البشرى لتنظيم دخول مياه النيل إلى البحيرة فى العصر البطلمى (رشدى سعيد، ص ٩٧) .

جيومورفولوجية منخفض الفيوم :

يتراوح شكل منخفض الفيوم ما بين المثلث والدائرة غير المكتملة تحيط به حافات escarpments متصلة فى معظم امتداداتها، تتراوح ارتفاعاتها ما بين ٥٠ و ٣٥٠ مترًا فوق مستوى سطح البحر، تنحدر نحو قاعه الذى يتميز بدوره بتباين مناسيبه بشكل متواتر فى صورة ثلاث درجات رئيسية تنحدر نحو أخفض بقاعه الذى تحتله بحيرة قارون بشكلها الطولى الضيق وذلك فى الشمال الغربى (شكل رقم ٤٩) .

وفيما يلى دراسة تفصيلية للوحدات الجيومورفولوجية الست التى يتضمنها منخفض الفيوم (شكل ٥١) الذى يوضح الوحدات الجيومورفولوجية بالمنخفض).



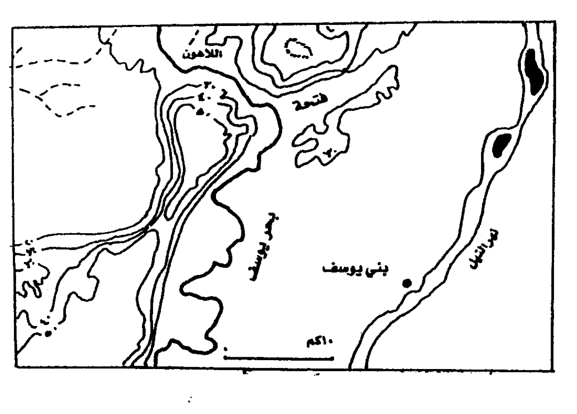
شكل (٥١) الوحدات الجيومورفولوجية بمنخفض الفيوم

١ - شرقى المنخفض (فتحة اللاهون والهوامش المتاخمة لها) :

تتميز هذه الوحدة الجيومورفولوجية بامتداد بحر يوسف لمسافة عشرة كيلومترات خلال فتحة اللاهون ـ الهوارة واختراقه المنطقة المتاخمة لها لمسافة عشرة كيلومترات أخرى حتى يصل إلى موضع مدينة الفيوم الحالية والتى كانت تعرف قديما باسم أرسينوى.

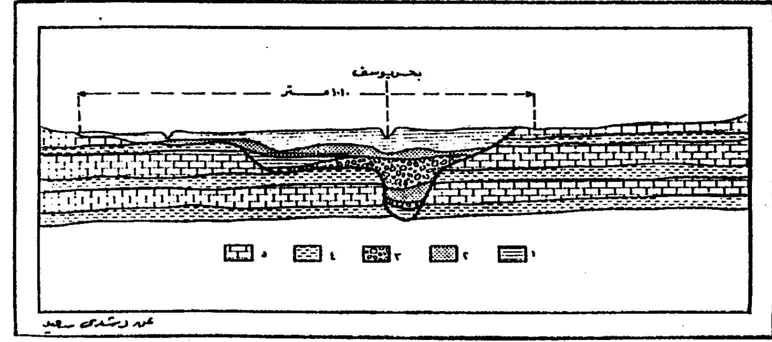
والشكل العام لفتحة اللاهون عبارة عن ممر أو مضيق هضبى يمتد محصوراً بين بروزين متقابلين من النطاق الهضبى الضيق الفاصل بين كل من منخفض الفيوم فى الغرب والنيل فى الشرق. يعرف البروز أو النتوء الجنوبى وارتفاعه ١٥٧ متراً فوق سطح البحر بجبل النقلون أو جبل سدمنت، ويعرف النتوء الشمالى الأكبر حجما بجبل الروس

ويبلغ ارتفاعه فوق سطح البحر ١٣٠ مترًا (أقل منسوبا من الجنوبى بنحو ٢٧ مترًا ولكنه أكبر منه كما يتضح ذلك من الشكل رقم ٥٢).



شكل (٥٢) فتحة اللاهون

ويبلغ طول الفتحة المتجهة نحو الشمال الغربى نحو عشرة كيلومترات مع اتساع يتراوح ما بين كيلومترين ونصف فى جزئها الأوسط وستة كيلومترات فى جزئها الشمالى لغربى وأربعة كيلومترات عند طرفها الجنوبى الشرقى. راجع الشكل (٥٢) والشكل (٥٣). وقد كان بحر يوسف يمثل حتى سنة ١٨٦٩ فرعًا للنيل إلى أن تم حفر ترعة الإبراهيمية التى أصبح يستمد منها مياهه وذلك بعد ردم مخرجه من نهر النيل الذى كان يوجد شمال مدينة أسيوط بنحو ٤٠ كيلومتر قرب ديروط، ويبلغ طوله حتى نقطة اختراقه للحافة الشرقية لمنخفض الفيوم ٢٧٦ كيلومتر يتميز بانعطاف مجراه بشكل واضح.



شكل (٥٣) مقطع عرضى فى مجرى الهدارة الذى يصل منخفض الفيوم بوادى النيل

ويقدر بأن نحو ثلثى مياه منخفض الفيوم تجلب من بحر يوسف، أما الثلث الباقى فيجلب من ترعة حسن واصف والتى تم حفرها أوائل القرن العشرين، حيث تجلب مياهها بدورها من بحر يوسف جنوب فتحة اللاهون.

وتظهر شواطئ بحيرية قديمة lacustrine-shores أشار إليها كل من ساندفورد Sand ford وأركل Arkel وذلك بالهوامش الشرقية للمنخفض وعلى جانبى فتحة اللاهون، أهمها شاطئ +٣٤ متر ويعود للعصر الحجرى القديم وشاطئ +٢٨ ويرجع إلى العصر السبيلى، والأخير يظهر بشكل واضح على طول امتداد فتحة اللاهون، ويظهر قرب بلدة دمشقين فى شكل مصطبة بحيرية، ويظهر كذلك فى المنطقة من أرض المنخفض المحصورة بين جبل الروس (النتوء الشمالى) وفتحة اللاهون وقصر الباسل، ويختفى باتجاه الغرق السلطانى فى الجنوب الشرقى، ويظهر أيضًا مدرج +٢٢ مترًا (أواخر العصر السبيلى) فى منطقة قصر الباسل سابقة الذكر.

ونتيجة لحلول فترة جفاف سادت عمليات التعرية الجافة وتعرضت الشواطئ الرسوبية البحيرية فى مناسيبها المختلفة للنحت والتقطع .

٢ - دلتا بحر يوسف :

تقترب من نحو ثلث جملة مساحة منخفض الفيوم تشغل تقريبا الجزء الأوسط منه فى شكل أراضى متسعة بيضية الشكل تقريبا تمتد طوليا بمحور من الشمال الشرقى نحو تجويف طامية ـ الروضة إلى الجنوب الغربى يحدها من الشمال الغربى السهل الرسوبى لبحيرة قارون (كما اتضح ذلك من الشكل رقم ٥٠).

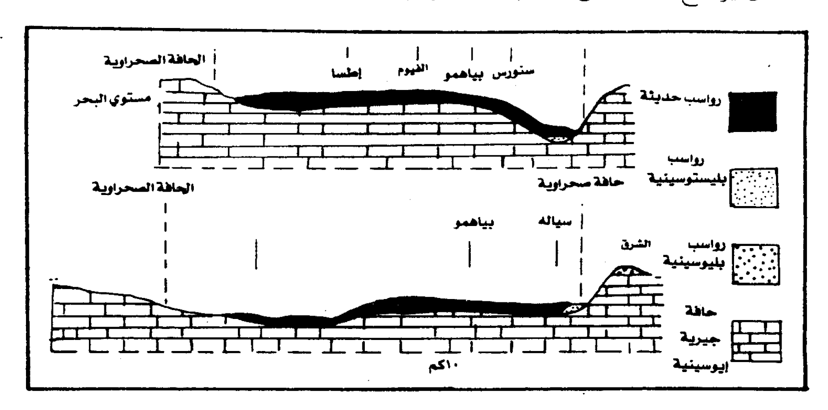
تقع أرض الدلتا جميعها فوق مستوى سطح البحر حيث يحدها تجاه السهل البحيرى سابق الذكر خط كنتور صفر لترتفع بعده باتجاه فتحة الهوارة (اللاهون) حتى منسوب ٢٣ مترًا تقريبا. ويحدها من الغرب مصرف الوادي وشرقًا مصرف طامية، تعا من أخصب أراضى المنخفض حيث إنها تمثل رواسب فيضية تراكمت عند وصول بحر يوسف موضع مدينة أرسنوى القديمة (مدينة الفيوم فى الوقت الحالى) فى شكل دل متسعة نسبيا يتفرع خلالها بحر يوسف فى شكل عدد كبير من الفروع الدلتاوية فى نمط تصريف إشعاعى radial drainage pattern ينتهى كل فرع منها قبل وصوله إلى أخفض بقاع المنخفض (موضع بحيرة قارون) فى موضع مغلق حيث لم يتمكن أى منها من الوصول إلى البحيرة، ومن ثم ترسبت تكويناتها الفيضية فى شكل دلتا داخلية أو سهل

---

(١) قام السكان بعمل هدارات السقوط وذلك من أجل تقليل أثر نحت المياه .

(٢) يمتد الأول من الجنوب الغربى باتجاه حافة الصحراء مارًا بالفيوم وسنورس والثانى يمتد من الغرب إلى الشرق يظهر منهما رواسب الطمى الحديث مرتكزة مباشرة على الحجر الجيرى الإيوسينى .

دلتاوى deltaic plain داخلى ينحدر باتجاه عام نحو الشمال الغربى. راجع شكل (٥٤) الذى يوضح مقطعين فى رواسب دلتا بحر يوسف .



شكل (٥٤) مقطعان چيولوچيان فى رواسب دلتا بحر يوسف

٣ - بحيرة قارون وسهلها البحيرى الحديث :

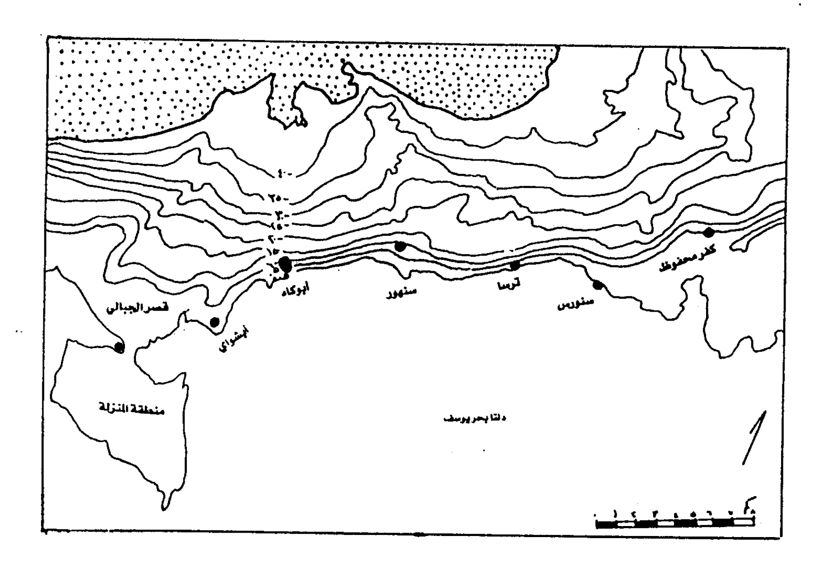
يمتد السهل البحيرى الحديث متاخمًا للجانب الجنوبى الشرقى للبحيرة بشكل متصل محصورًا بين خط شاطئ البحيرة (عند خط كنتور -٤٥ مترًا) من جانبه الشمالى الغربى وخط كنتور صفر الفاصل بينه وبين دلتا بحر يوسف باتجاه الجنوب الشرقى، تنحدر أرضه بشكل منتظم وبطىء نسبيًا نحو شواطئ البحيرة، ورغم استمرارية امتداده باتجاه البحيرة إلا أن طرق المواصلات التى أنشئت عليه بالإضافة إلى المجارى المائية الاصطناعية كلها عملت على تقطعه فى مناطق امتداداتها.

ويتكون هذا السهل الرسوبى البحيرى من تربة ملحية قلوية من طفل وصلصال نيلى قديم يشبه كثيرًا فى خصائصه تربة البرارى الملحية الغدقة شمالى دلتا نهر النيل خاصة قرب شواطئ بحيرة البرلس حيث السبخات المتاخمة لها .

ويمكننا من خلال قراءة وتحليل الخرائط الكنتورية ذات مقاييس الرسم الكبيرة (التفصيلية) تحديد شطوط بحرية حديثة نسبيًا تمتد بشكل منتظم فى تباعدها عن بحيرة قارون (راجع الشكل ٥٥) .

ويشغل السهل البحيرى الحديث بشواطئه (شطوطه) البحيرية مساحة كبيرة من قاع منخفض الفيوم تبلغ نحو ٤٠٪ منه. وقد نشأ هذا النطاق السهلى نتيجة للانكماش

المضطرد الذى تعرضت له بحـيرة قارون ونتـيجة للانحسـار المنتظم المتواتر لمياههـا باتجاه أخفض البقاع بقاع المنخفض.



شكل (٥٥) الشطوط البحيرية الحديثة جنوب بحيرة قارون

أما عن بحيرة قارون ذاتها، فهى تعد بمثابة البقـية المتبقية من بحيرة الفيوم القديمة التى كانت تـشغل المنخفض بكاملـه، وتعد بحيـرة قارون منطقة صـرف المياه الزراعـية بمنخفض الفـيوم والتى لولا انصرافـهـا بها لتـلاشـت (أى البحيـرة) وذلك بسبب زيادة معدلات التبخر المرتبطة بارتفاع درجة الحرارة .

ونتيجة لكون ما يرد إليـها من مياه الصرف أقل من الفاقد من ميـاهها بالتبخر أو التسرب والاستخـدامات السكانية المختلفة، فقد أدى ذلك إلى ارتفاع نسـبة ملوحتها[١] وتعرضها أحيانا للانكماش .

---

(١) أدى مشروع وادى الريان إلى تغيير هذه الصورة وصحح مـيزانية مياهها وانقذها من التلاشى elinima-tion الذى كثيرًا ما تتعرض له البحيرات الداخلية الشبيهة متحولة إلى سهول بحيرية أو أسطح سبخية .

تبلغ مساحة البحيرة نحو ٢١٥ كيلومتر مربع أو نحو ٥٥ ألف فدان تشبه بامتدادها الطولى بحيرة البرلس، حيث يبلغ طولها ٤٥ كيلومتر بعرض يتراوح ما بين خمسة إلى عشرة كيلومترات ولا يزيد عمقها على سبعة أمتار، يقع سطحها عند منسوب ٤٥ مترًا تحت مستوى سطح البحر .

يلاحظ من الشكل رقم (٥٦) أن بحيرة قارون تنقسم إلى حوضين حيث تضيق بشكل واضح فى جزئها الأوسط عند ظهور أكبر جزرها مساحة وتوسطها تقريبا للبحيرة قرب شاطئها الشمالى، يتميز الحوض الشرقى منهما بأنه أصغر مساحة وأقل عمقًا، بينما يتميز الحوض الغربى بمساحته الأكبر وامتداده فى شكل ذراع ضيقه قرنية الشكل، كما أنه أكثر عمقًا من الحوض الشرقى الذى لا يشغل تقريبا أكثر من ثلث مساحة البحيرة.



شكل (٥٦) بحيرة قارون

وتوجد ببحيرة قارون[١] أعداد من الجزر أهمها جزيرة القرون (أو جزيرة القرن الذهبى) وهى جزيرة صغيرة المساحة تقترب كثيرًا من الشكل الدائرى.

بالنسبة لشواطئ البحيرة فأهم ما يميزها تعرجها الواضح خاصة شاطئها الشمالى للحوض الشرقى، وتعرف التعرجات هنا بالخشوم منها خشم الوادى عند مصب الوادى (شكل رقم٥٤) وتظهر خلجان ترتبط عادة بهذه الخشوم أو التعرجات مثل خور معيوف.

---

(١) وربما يكون اسمها نسبة إلى الفرعون قارون، أو إلى خلجانها التى تشبه القرون والرأى الأخير ذكره ليفان دى بلفن.

وتتميز هذه الشواطئ المتعرجة بالحوض الشرقى بضحولة المياه أمامها وذلك بسبب انصباب معظم المصارف نحوه، أما شواطئ الحوض الغربى فرغم وجود أكثر من ٢٥ خشمًا بها إلا أن هذه الخشوم لا تتغلغل كثيرًا داخل البحيرة حيث تظهر فى شكل تعرجات خفيفة.

ويتميز الشاطئ الشمالى للبحيرة بارتفاعه بالمقارنة بالشاطئ الجنوبى، حيث تنحدر نحوه السفوح الجنوبية لجبل قطرانى بانحدارات واضحة خاصة فى قطاعه الغربى. أما الشاطئ الجنوبى فيتميز بانخفاضه بشكل واضح وانحدار الأراضى نحوه انحدارًا وئيدًا خاصة فى قطاعه الشرقى، ويتميز الشاطئ الجنوبى أيضًا بقلة تعرجه بشكل عام وإن ظهرت به تعرجات فى قطاعه الشرقى، وهو بذلك يعد أكثر من الشاطئ الشمالى انتظامًا فى امتداده خاصة فى قطاعه الغربى الذى يقل تعرجه، يرتبط فى ذلك بقلة ما يصل إليه من مجارى مائية .

٤ ـ التجويف الشمالى (طامية ـ الروضة) :

يمتد هذا النطاق على طول الحدود الشمالية الشرقية لدلتا بحر يوسف فى شكل هلالى أو قوسى يحتضن جانبه المقعر جزءًا من أرض الدلتا وجزءًا آخر من السهل الرسوبى البحيرى، ويمتد هذا الهلال الأرضى من فتحة الهوارة (المدخل الشرقى) حتى كوم أوشيم باتجاه الشمال، وعند الطرف الشرقى للبحيرة، تحد هذا النطاق الهلالى الشكل (طامية ـ الروضة) حافات شديدة الانحدار تمتد فى صورة جروف من الشرق إلى الغرب باتجاه المنخفض يبدو مظهرها العام في شكل كويستات تواجه ظهورها (المتمشية مع الميل الخفيف للطبقات) الشمال حيث الانحدار الهين نحو هذا الاتجاه، بينما تواجه جبهاتها (وجوهها) أرض المنخفض وهى جبهات شديدة الانحدار بطبيعة الحال، تنحدر نحو سهول منخفضة بقاع منخفض الفيوم فى تجويف طامية ـ الروضة. ورغم ارتفاع قاع هذا التجويف ارتفاعًا نسبيًا إلا أن هناك أجزاء منه تقع دون مستوى سطح البحر مثل منطقة قصر رضوان فى الشمال عند منسوب ـ ١١ مترًا ومنطقة طامية -١٢ مترًا وهى مناطق تتميز بتربتها الغدقة الملحية نتيجة لسوء الصرف بها.

ومن الملامح الجيومورفولوجية المميزة فى هذا النطاق (طامية ـ الروضة) ظهور أعداد من الميسات (هضيبات مستوية القمم) عند حوافه مثل تلك التى توجد بسهل الجندى الكبير ومنها قارة الجندى وارتفاعها ١٠٦ أمتار، وكذلك قارة الفرس شمال غرب كوم أوشيم وهى أخفض منسوبًا من الأولى وارتفاعها ٧٨ مترًا (صورة رقم ١٤) .

ويقع قرب هذا النطاق مظهر مورفولوجى مميز ومعروف وهو جبل قطرانى الذى يبدو أسود اللون بسبب غطائه البازلتى السميك مطلا على منخفض الفيوم من جهة الشمال الغربى من مناسيب تتراوح ما بين ٣٠ و ٣٥٣ مترًا فوق مستوى سطح البحر



صورة (١٤)
تل قارة الجندى قرب حافة منخفض الفيوم

باتجاه الشواطئ الشمالية لبحيرة قارون عند منسوب ٤٥ متراً تحت مستوى سطح البحر وذلك فى مسافة تصل لنحو ١٥ كيلومتر، تتناثر خلال تلك المسافة حافات جرفية مثل جرف قصر الصاغة على بعد تسعة كيلومترات من شاطئ بحيرة قارون فى الشمال.

كذلك تظهر بقايا متبقية لشطوط بحيرية قديمة فى مناطق متفرقة مثل بقايا شاطئ +١٨ متراً ويرجع إلى العصر الحجرى الحديث وذلك شمالى كوم أوشيم، وتظهر بقايا +٤ أمتار (ترجع إلى أواخر العصر الحجرى الحديث)[1] شمال البحيرة. وتنحدر هذه الشطوط أو الحواف الأكمية انحداراً شديداً نحو المنخفض، وتمتد شمال بحيرة قارون متخذة اتجاه الشرق والشمال الشرقى حتى جبل قطرانى، وقد تأثرت باتجاهات الصدوع المؤثرة فى المنطقة والتى تمتد من الشرق إلى الغرب، وتظهر بها الطفوح البازلتية.

وتوجد ملامح مورفولوجية أخرى متميزة شمالى منخفض طامية ـ الروضة شمالى كوم أوشيم ببضعة كيلومترات تتمثل فى كتل صخرية متناثرة فوق السطح ترتفع عما يحيط بها من أرض بنحو المتر والنصف يطلق عليهاحقول البطيخ وهى من تكوينات كلسية صلبة أرجعها بيدنل Beadnell إلى تجوية الصخور الأقل صلابة منها، وبقاؤها نتيجة لمقاومتها لعمليات التجوية (خاصة الإذابة) والتعرية حيث تبدو فى شكل عقد أو درنات صخرية rocky concretions متبقية .

ويرجعها يوسف أبو الحجاج إلى نفس الأسباب التى تستدير بسببها الكتل الجرانيتية نتيجة للتعرض للتمدد الإشعاعى بعد إزالة ما فوقها من صخور نتيجة لعمليات التعرية. ويرى المؤلف أن الرأى الأخير أقربهما إلى الحقيقة حيث تدل بعض الأشكال

---

(١) اكتشفت كل من كيتون تومسون وجاردنر على هذا المدرج ومدرج +١٠ آثار لحضارة الفيوم التى ازدهرت فى العصر الحجرى الحديث وكانت لها صلات بالحضارات المعاصرة لها وأهمها حضارة مرمدة بنى سلامة جنوب غرب الدلتا .

المستديرة التى توجد بمنخفض الريان وبعض المناطق الأخرى على مرورها بهذه العمليات من التعرية والتجوية وهى تماثلها فى التكوين الصخرى والخصائص الشكلية.

وإن كان هذا لا يمنع من وجود أشكال متشابهة نتجت عن عمليات إذابة بمعدلات أسرع للصخور الأقل صلابة والأكثر قابلية للذوبان وترك الدرنات الصخرية الصوانية بارزة فوق السطح مثل تلك الموجودة فيما يعرف بحقل البطيخ على طول طريق أسيوط الوادى الجديد .

٥ - التجويف الجنوبى وهوامشه :

يوجد إلى الجنوب الشرقى من منخفض الفيوم تجويف غير منتظم الأبعاد يعرف بتجويف قلمشاه - تطون، يفصله عن دلتا بحر يوسف مصرف الوادى (شكل ٥١). يتميز سطحه بالاستواء وقلة الانحدار، تغطيه رواسب طينية سميكة وهو بكامله فوق مستوى سطح البحر، ويوجد إلى الغرب منه منخفض الغرق السلطانى بيضى الشكل بفصله عنه حاجز مكون من صخور الحجر الجيرى تقطعه فتحة ضيقة، والمنخفض الأخير يتميز بانحدار أرضه بشكل عام نحو جزئه الأوسط الذى يمثل أخفض أجزائه، حيث يقع دون مستوى سطح البحر، تنتشر به السبخات والمسطحات الملحية، تنتشر التكوينات الرملية على حوافها. ونتيجة لانخفاض سطحه فإنه يعانى كثيرًا من مشكلات الصرف التى لا يمكن حلها إلا من خلال عمليات الرفع بالمضخات.

٦ - منطقة منخفض وادى الريان :

يمتد فلكيا فيما بين دائرتى عرض ٤٢َ ٢٨ْ و ٢٨َ ٢٩ْ شمالا تقريبًا إلى الغرب من وادى النيل عند محافظة بنى سويف وإلى الجنوب الغربى من منخفض الفيوم، يفصله عن الأخير حاجز من الصخور الجيرية الأيوسينية يبلغ اتساعه حوالى ١٥ كيلومتر ويرتفع سطحه (أى الحاجز الصخرى) المستوى إلى نحو ٥٠ مترًا فوق مستوى سطح البحر كما يظهر ذلك من الشكل التالى رقم (٥٧) .



شكل (٥٧) منخفض الريان

بالنسبة لمساحة وادى الريان فتبلغ عند منسوب ٣٠ متر نحو ٧٠٠ كيلومترا مربع، تبدو أراضية المحصورة داخل المنسوب السابق غير منتظمة الشكل متقطعة بوضوح خاصة في جانبها الشرقى، ولكن إذا ما اعتبرنا الحافات والتلال الهامشية حدودًا له فإن مساحته سوف تزيد كثيرًا جدًا عن الرقم سابق الذكر. ويعد قاع بحيرة الريان الجنوبية أعمق أجزاء المنخفض (-٦٤ متر) وتوجد مساحة واسعة من المنخفض واقعة أدنى من مستوى سطح البحر، فيظهر من الشكل السابق أن المنطقة المحصورة داخل خط كنتور صفر غير منتظمة الأبعاد بحيث لا تتخذ شكلا هندسيًا محددًا، تكثر التعاريج بوضوح فى حدودها، تتوسطها مساحة مستطيلة الشكل تقريبا تمتد من الشمال إلى الجنوب داخل خط كنتور ٤٠ دون مستوى سطح البحر توجد بها بحيرتا الريان الشمالية والجنوبية.

ترجع التكوينات الجيولوجية السطحية داخل وادى الريان إلى الفترة ما بين الإيوسين الأوسط والرباعى، تعد تكوينات الإيوسين الأوسط الجيرية أكثرها انتشارًا وهى من صخور الحجر الجيرى الطفلى، وتظهر آثار الحركات التكتونية فى شكل طيات وصدوع وتشققات وفواصل، ساعدت جميعها على حفر المنخفض بالصورة التى يوجد عليها الآن، وقد استمرت الحركات التكتونية حتى أوائل البليستوسين مما ساعد كما ذكرنا فى تقطع سطح المنطقة وتمهيدها لعمليات التشكيل والحفر والإذابة بفعل المطر البليستوسينى، ومع تعاقب الجفاف مع المطر تغيرت عمليات النحت بالمنخفض، فقد زاد نشاط الرياح فى فترات الجفاف وعملت بدورها على المساعدة فى حفر المنخفض بشكله الحالى[1].

يتراوح ارتفاع الحافات المحيطة بالمنخفض من الشرق والغرب ما بين ٥٠ - ٣٥٠ مترًا شاغلة مساحة واسعة من المنخفض، وتشغل الجزء الباقى منه أراضى يتراوح منسوبها بين ٦٤ مترًا تحت سطح البحر فى أدناها منسوبًا و ٥٠ مترًا. ويتميز سطح المنخفض بشكل عام ببساطة تضاريسية وقلة انحداره حيث تنحدر أرضه من الغرب والشمال الغربى باتجاه الشرق ومن الشرقى والجنوب الشرقى باتجاه الغرب لتلتقى الانحدارات نحو بحيريتيه ونحو قاع وادى المويلح أخفض وأعمق أجزائه (عبد الباقى، ١٩٩٣، ص٦٧).

---

(١) (تختفى منه الرواسب النيلية القديمة والحديثة مما يدل على عدم وجود أى اتصال محتمل بينها فى الفترات السابقة.

الوحدات الجيومورفولوجية الرئيسية :

١ ـ الحافة الغربية :

تتراوح مناسيبها بين ٥٠ و ٣٥٠ مترًا فوق مستوى سطح البحر وتشغل مساحة واسعة من المنخفض تقترب من ٧٠٪ من جملة مساحة المنطقة الواقع داخلها وادى الريان المتمثل أساسًا فى الأراض الوقعة داخل خط كنتور صفر، تنحدر تلك الحافة انحدارات تدريجية بطيئة باتجاه الشرق، بينما تنحدر فى جزئها الشمالى الغربى نحو الجنوب الشرقى وهى من صخور ترجع إلى الإيوسين الأوسط والأعلى والإوليجوسين.

تقطع الحافة الغربية أودية جافة تتميز بضحولتها وتمثل آثارًا لعمليات التعرية المائية فى فترات الرطوبة السابقة. كما يظهر أعلى الحافة عدد من التلال التى ترتفع عما يحيط بها، تعرف محليا باسم القور ـ مفردها قارة ـ منها قارة جهنم وقارة المظلة وقارة الحبلوك وغيرها، عادة ما تتميز بقممها المستوية وانحدارات سفوحها بشدة نحو الأراضى المنخفضة المحيطة بها. إلى جانب ما سبق تظهر هنا بعض المواضع المنخفضة التى تبدو فى شكل أحواض داخلية تتجه المياه نحوها فى نمط تصريف مركزى تعرف محليا باسم الحطيات منها حطية الطرفا وحطية البقرات ـ والأخيرة تشغلها فى الوقت الحاضر بحيرة الريان الشمالية.

ومن الملامح المورفولوجية الدقيقة بمنطقة الحافة الغربية الموائد الصحراوية والكدوات والنباك الرملية (صورة رقم ١٥) وفرشات رملية حديثة يظهر فوقها نيم الرمال sand ripples وغيرها من الأشكال والملامح التى تعكس آثار عمليات التعرية الجافة وعمليات الترسيب الهوائى.

٢ ـ الحافة الشرقية :

يتراوح منسوبها ما بين ٥٠ و ٢٥٠ مترًا تزداد ارتفاعًا باتجاه الجنوب تنحدر انحدارًا تدريجيًا نحو قاع المنخفض، يقطع سطحها عدد من الأودية الجافة تتجه بشكل عام نحو الشمال الغربى. تنتشر هنا تلال منخفضة متقطعة بفعل الحركات التكتونية التى تعرضت لها منها جبل العش وجبل منقار شنارة. وتوجد باتجاه الشمال الشرقى كويستا واضحة تنحدر بشدة (فى شكل حائط رأسى يمثل وجه الكويستا) نحو قاع المنخفض بينما يتدرج ظهرها فى انحداره الهين باتجاه الشمال الشرقى، تعرف هذه الكويستا باسم جبل القلمون.



صورة (١٥)

نبكة بمنخفض الريان جنوب غرب البحيرة الجنوبية

وتوضح الصورة رقم (١٦) تراجع متوازى لحافة قارة جهنم باتجاه الشمال الشرقى يلاحظ من الصـورة اتساع المسافـة بين الحافتين الـعلوية والسفلية، مـع انتشار ركـامات السفوح والرمال الناعمة وبروز بعض الأجزاء المتبقية أعلى الدرج السفلى (الحافة السفلية) شديدة التقطع والتى تمتد بشكل مستقيم .

٣ ـ قاع منخفض وادى الريان :

يتميز بشكل عـام بقلة تضرسه تحده من الشرق والغرب حافات تنحـدر نحوه كما ذكرنا بشكل متدرج بينما لا تتضح حـدوده من الشمال والشمال الشرقى، ومن الجنوب تشغل أعـمق أجزائه بحيـرتان تشكلتا بعـد حفر منخـفض الريان فى الحاجز الصـخرى الفاصل بين كل من منخفضى الفيوم والريان وذلك منذ عام ١٩٧٣ .

وأهم الأشكال المورفولوجية بقاع المنخفض باستثناء بحيرتا الريان، الكثبان الرملية التى تمتـد بشكل طولى فى موازاة بعـضهـا تفصلهـا ممرات من الأراضى المسنوية المغطاة بالمفتتات الحصوية، وتظهر تلك المفتتات كـذلك عند أقدام الحافة الغربية خاصة فيما بين منقار الريان والمدورة وغرب قارة الـعصيرة حتى النتوء الصخـرى (عبد الباقى، ص٧٠)



صور (١٦)

تراجع متواز لحافة قارة جهنم باتجاه الشمال الشرقى

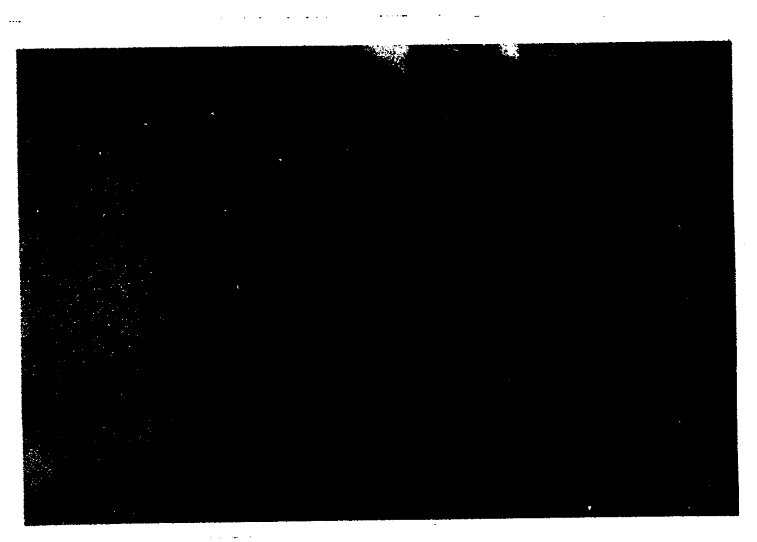
وتظهر كذلك بقاع المنخفض العيون الكبريتية خاصة جنوب غرب البحيرة الجنوبية منها عين الريان البحرية، تتدفق منها المياه تلقائيا يبلغ تصرفها نحو نصف جالون فى الدقيقة ترتفع بمياهها نسبة المواد المذابة مثل كلوريد الصوديوم وكربونات الكلسيوم والمغنسيوم.

ومن العيون أيضًا عين الريان الوسطانية وعين الريان القبلية تقع الأولى جنوب غرب العين البحرية بنحو أربعة كيلومترات على منسوب ٢٥ مترًا فوق مستوى سطح البحر تظهر وسط منطقة منخفضة مغطاة بالرواسب الطمية والرملية، تنمو فوقها بعض نباتات البوص، وكانت أكثر تصرفًا فى الماضى، وقد اعتمد عليها فى الاستخدامات البشرية المختلفة. أما عين الريان القبلية فتقع إلى الجنوب الشرقى من العين الوسطانية بنحو ثلاثة كيلومترات على منسوب ٢٥ مترًا على درب مؤدى للواحات البحرية، وتعد أكثر العيون الثلاثة تصرفًا .

بالنسبة لبحيرتى الريان الشمالية والجنوبية فقد تكونتا كما ذكرنا من مياه الصرف الزراعى بمنخفض الفيوم التى تنقل إلى منخفض الريان عبر نفق الحاجز الصخرى سابق الذكر تحتل الشمالية أعمق بقاع المنخفض حيث يبلغ عمقها ٦٤ مترًا تحت مستوى سطح البحر، ويرتبط معدل اتساعها بكمية الوارد إليها من المياه، وتحتل البحيرة الجنوبية المنطقة الواقعة إلى الجنوب من الأولى ويبلغ عمقها -٣٣ مترًا تبلغ مساحتها ٥٣ كيلومتر مربع وقد تم حفر قناة مائية تصل بين البحيرتين تظهر فى مواضع منها مساقط مائية أهمها

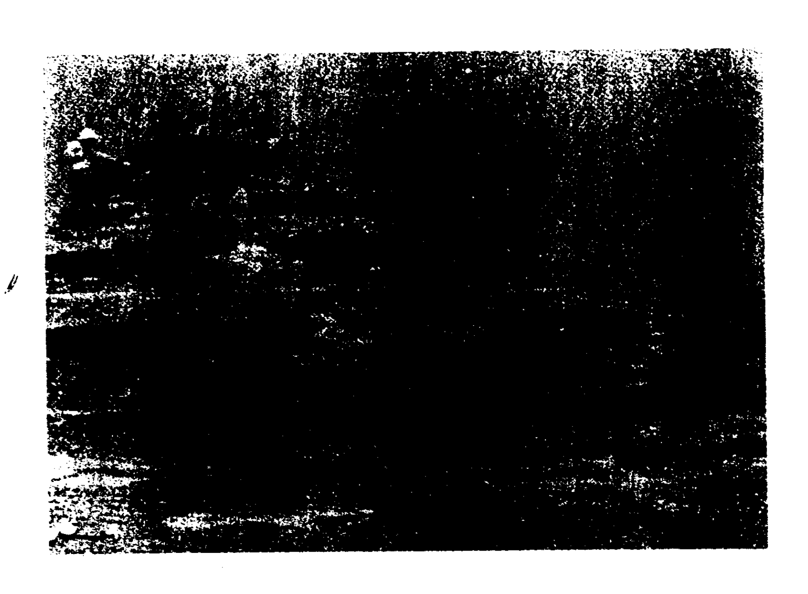
ما يعرف بالشلال عند الطرف الجنوبى للقناة المائية (شمـال البحيرة الجنوبية) يبلغ ارتفاعه أكثر من ستة أمتار بعرض ١٣ مترًا ونصف .

ويظهر بقـاع المنخفض العـديد من التلال المنعزلة التى قـطعتهـا عمليات التـعرية الهوائية الـنشطة بعضها يظهـر فى شكل تلال محدبة القمم، وبعـضها ذو قمم مـستوية وجوانب شديدة الانحدار، والكثير منها قطعته عـمليات التعرية والتجوية المختلفة، كما يتضح ذلك من الصورة رقم (١٧) التى تبين تلين منعزلين داخل منخفض الريان أحدهما قمـته مستـوية والآخر ذو قمة مـحدبة. لاحظ تدرج منسوب الأرض نحو الانخـفاض بالبعد عنهما مع تغير درجات انحدار سفوحهما .



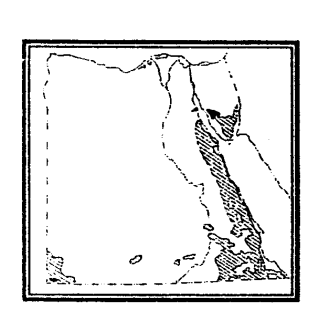
صورة (١٧)
تلان منعزلان داخل منخفض وادى الريان

كمـا توضح الصورة التـالية رقم (١٨) أحـد التلال شـديدة التقطع إلى الشـمال الغربى من البحيرة الشمالية بنحو مائتى متر. لاحظ منها شدة تقطع الطبقات الهشة التى تتعاقب مع طبقات أكثر صلابة وأقل سمكًا .



صورة (١٨)

أحد التلال شديدة التقطع إلى الشمال الغربي من البحيرة الشمالية بمنخفض وادي الريان



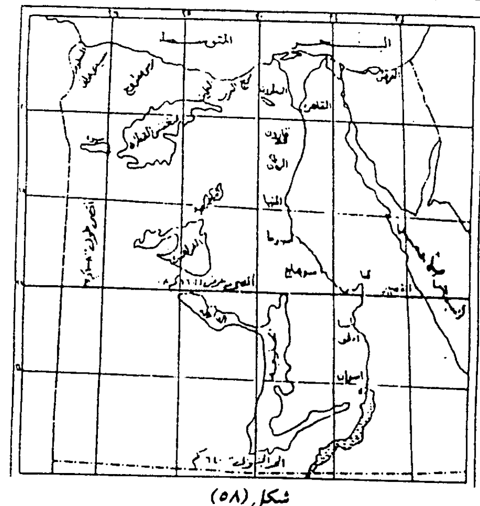
الفصـــل الرابع

صحراء مصر الغربية

مدخل لدراسة الصحراء الغربية

أولا : الموقع والمساحة :

تقع الصحراء الغربية فلكيا فيما بين دائرتى ٤٥َ ٣١ْ فى الشمال عند نقطة النهاية الشمالية لخط الحدود مع ليبيا في الغرب ودائرة ٢٢ْ فى الجنوب التى يتمشى معها خط الحدود المصرية السودانية. وتمتد فيما بين خط طول ٥َ - ٣٢ فى الشرق و ٢٥ْ فى الغرب. أى أنها ترتمى على أكثر من سبعة خطوط طول وعشر دوائر عرض (شكل رقم ٥٨).

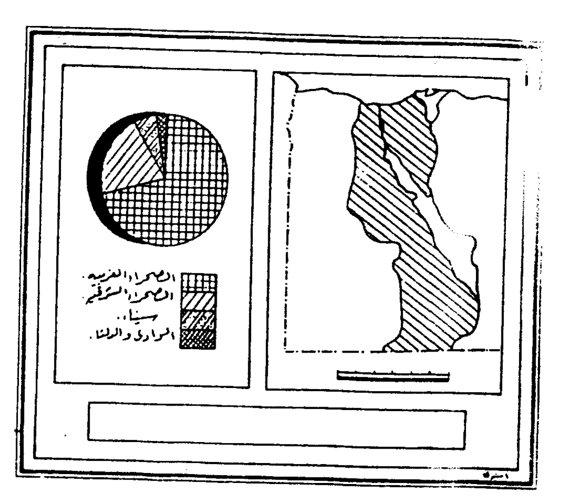


شكل (٥٨)

موقع وأبعاد الصحراء الغربية

تمثل بموقعها الجغرافى جزءاً من الصحراء الكبرى فى الشرق والشمال الشرقى يحدها البحر المتوسط من الشمال وليبيا من الغرب ووادى النيل وهوامش الدلتا فى الشرق والشمال الشرقى على الترتيب.

تبلغ مساحة الصحراء الغربية ٦٨١ ألف كيلومتر مربع أو أكثر قليلا من ٦٨٪ من جملة مساحة الأراضى المصرية، تبدو أقرب فى شكلها هندسيا إلى المستطيل، كما يتضح ذلك من الشكل رقم (٥٩) الذى يبين كذلك العلاقة بين مساحتها ومساحة بقية مناطق مصر فى وادى النيل ودلتاه وفي كل من الصحراء الشرقية وصحراء شبه جزيرة سيناء.



شكل (٥٩)
مساحة الصحراء الغربية بالنسبة لبقية الأراضى المصرية

يصل أقصى طول لها ١٠٠٨ كيلومتر وذلك على طول امتداد خط الطول ٢٦ْ شرقًا الذى ينتهى فى الشمال عند رأس برانى، التى تمثل بدورها أقصى امتداد شمالى للساحل المتوسطى بعد النهاية الشمالية لخط الحدود الغربية.

أما أقصى اتساع فيوجد تقريبا عند دائرة عرض ٢٦ْ ويبلغ حوالى ٧٦٠ كيلومتر، بينما يمتد أضيق نطاقاتها عند خط عرض الفيوم ويصل إلى حوالى ٥٠٠ كيلومتر فقط. وبشكل عام تضيق الصحراء الغربية فى قسمها الواقع إلى الشمال من دائرة عرض ٢٦ شمالا وتتسع جنوبا، وإن ضاقت نسبيًا على طول امتداد خط الحدود مع السودان إلى نحو ٦٤٠ كيلومتر.

وإذا كانت دائرة عرض ٢٦ْ شمالا تقسم الصحراء الغربية تقريبا إلى قسمين قسم شمالى وآخر جنوبى، فإن القسم الأخير أكبر مساحة من الشمالى، كما يتضح ذلك من الشكل رقم (٥٧). الذى نلاحظ منه أيضًا أن خط طول ٢٩ْ درجة شرقًا يكاد ينصفها على كلا جانبيه الشرقى والغربى، والأخير - أى الغربى - يبدو أكثر انتظامًا فى شكله وأبعاده.

يبدو من الشكل السابق (٥٧) امتداد أقصى محور طولى للصحراء الغربية من الشمال الغربى عند السلوم باتجاه الجنوب الشرقى عند وادى حلفا، وذلك لمسافة نحو ١٢٥٠ كيلومتر. كما يعد الطرف الشمالى الشرقى لهضبة طيبة الجيرية - التى تحتضنها ثنية قنا - أقصى امتداد شرقى للصحراء الغربية، بينما أقصى امتداد نحو الغرب يقع إلى الشمال قليلا من دائرة عرض ٣٠ درجة شمالا على طول خط الحدود مع ليبيا .

ثانياً : الخصائص العامة لحدود الصحراء الغربية :

١ ـ الحدود الغربية :

هى نفسها الحدود الغربية لمصر مع ليبيا، التى يمتد خلالها خط الحدود لمسافة ١٠٩٤ كيلومتر، وفى معظم امتداده من الشمال إلى الجنوب، يتمشى مع خط طول ٢٥ درجة شرقًا، يبدأ جزؤه الشمالى واضح التعرج لمسافة ٢٩٠ كيلومتر من نقطة تقع غرب مدينة السلوم المصرية وشرق بلدة بردية الليبية، ينتهى هذا الحد المتعرج عند نقطة تقاطع درجة عرض ٢٩° شمالا تقريبًا ـ قرب منخفض سيوة ـ مع خط طول ٢٥° شرقًا .

وهذا القطاع من خط الحدود من أنواع الحدود الاصطناعية، حيث يخترق فى امتداده هضبة مرمريكا ـ مريوط، واستمرارها الطبيعى من برقة حتى الإسكندرية. أما بقية امتداده نحو الجنوب ـ نحو ٨٠٤ كيلومتر ـ فيبدو كخط مستقيم ملاصقًا لخط طول ٢٥° شرقًا، وذلك حتى نقطة الحدود الثلاثية عند المنحدرات الشمالية لجبل عوينات على دائرة عرض ٢٢° شمالا. وهذا الخط الحدودى يمتد فى إقليم فراغ بشرى مطلق تظهر على جانبيه صحارى رملية تليها باتجاه الجنوب صحارى صخرية، مما جعله حدًا منيعًا، خاصة إلى الشمال من دائرة عرض ٢٥° شمالا، حيث بحر الرمال العظيم.

٢ ـ الحد الجنوبى للصحراء الغربية :

يتمثل فى قطاع من خط الحدود الجنوبية لمصر يبلغ طوله نحو ٦٤٠ كيلومتر من مرتفعات العوينات حتى وادى حلفا، يمر بنطاق متجانس فى جوانبه الطبيعية، تخترقه الدروب الصحراوية المؤدية ما بين شمال السودان وواحات الصحراء الغربية، أشهرها عبر التاريخ درب الأربعين وهو من طرق القوافل والحجاج المعروفة.

٣ ـ الحد الشمالى :

وهو امتداد غربى للحد البحرى الشمالى لمصر والذى يبلغ مجمل طوله من رفح حتى السلوم ٩٥٠ كيلومتر.

يبدأ الحد الشمالى للصحراء الغربية من بحيرة مريوط شرقًا حتى نقطة الحدود إلى الشمال الغربى من مدينة السلوم فى الغرب، بطول نحو ٥٢٠ كيلومتر أو أكثر قليلا من نصف طول الساحل المتوسطى المصرى (٥٤٪) وأكثر من ٢١٪ من جملة أطوال الحدود البحرية المصرية التى تبلغ ٢٤٠٠ كيلومتر، وهى بطبيعة الحال نسبة قليلة بالمقارنة بمساحة الصحراء الغربية التى تمثل ـ كما نعرف ـ نحو ثلثى مساحة الأراضى المصرية، وهذا الأمر يمكن من خلاله تفسير درجة القارية المناخية الزائدة فى معظم أجزائها، خاصة فى الوسط والجنوب بسبب بعدهما عن البحر ومؤثراته.

٤ ـ الحد الشرقى للصحراء الغربية :

من أكثر حدودها تعرجًا وأقلها انتظامًا وأطولها على الإطلاق، يبدو فى شكل حافات تحد وادى النيل غربًا مطلة على سهله الفيضى بارتفاعات تختلف فى مناسيبها وانحداراتها من قطاع إلى آخر، كما تمتد فى بعض قطاعاتها فى نطاقات صحراوية منبسطة تحف بالهامش الغربى للدلتا .

ومع تتبعنا للحد الشرقى للصحراء الغربية من الجنوب إلى الشمال، نجده يتمثل فى حافات من صخور الرمل النوبى تطل على وادى النيل فى قطاعه النوبى بارتفاعات تصل إلى ١٧٠ مترًا فوق مستوى سطح البحر، متخذة فى امتداداتها العامة نفس اتجاهات وادى النيل، ففى القطاع الممتد من نقطة الحدود الجنوبية حتى قرية الدر (الغارقة حاليًا) تمتد الحافات باتجاه الشمال الشرقى، ثم باتجاه الشمال حتى دائرة عرض مدينة إسنا، لتغير اتجاهاتها ـ خاصة فى بروزها الهضبى المعروف بهضبة طيبة ـ ثم تستمر بعد ذلك حتى مدينة القاهرة في شكل حوائط تحد الوادى دون أن تتغير أو تتقطع إلا فى مواضع التقاء مصبات الأودية الصحراوية بوادى النيل، يتراوح ارتفاعها ما بين ٢٠٠ و ٣٠٠ متر فوق مستوى السهل الفيضى، ثم يقل الارتفاع إلى الشمال من دائرة عرض ٢٧° شمالا، لتظهر فى شكل أراضى صحراوية تغطى برواسب حصوية حديثة تمتد إلى الشمال الغربى من كتلة أبو رواش حتى الساحل المتوسطى فى الشمال، ويبلغ طول الحد الشرقى ككل أكثر من ١٨٠٠ كيلومتر، زاد من طوله التعرج الشديد الذى تتميز به شواطئ بحيرة السد .

ثالثا : الخصائص الجغرافية الطبيعية (شخصيتها الطبيعية) :

تتميز الصحراء الغربية جيولوجيا بكونها عبارة عن رصيف قارى متصل يتكون من رواسب تعود إلى العصور الجيولوجية من الزمن الأول حتى الزمن الرابع، مع وجود صخور بللورية قديمة تبرز بوضوح فى أقصى الجنوب الغربى فى مواضع جبل عوينات ونزار وبابينو، كلها تقع فيما بين دائرتى العرض ٢٢° و ٢٣° شمالا .

تتمثل الصخور الرسوبية بالصحراء الغربية فى مجموعات أهمها ما يلى[١]:

١ ـ صخور الحجر الرملى النوبى :

تغطى الجزء الأكبر من الهضبة الجنوبية، فيما بين دائرتى عرض ٢٢° و ٣٠َ ٢٥° مع ظهورها فى بعض المناطق خاصة فى مواضع حفر المنخفضات وسط الهضبة الجيرية، مثلما الحال فى منخفضى البحرية والفرافرة، يبلغ متوسط سمكها نحو ٥٠٠ متر، عادة

---

(١) عرفنا ذلك تفصيلا فى الفصل الأول من الكتاب .

ما ترتكز على صخور الأساس الأركى، وأهم ما يميزها خلوها من الحفريات مع احتوائها على خزانات للمياه الجوفية aquifers .

٢ ـ صخور الطباشير :

تمتد فى شكل نطاق صخرى يعلو تكوينات الرملى النوبى وذلك فى الجزء الأوسط من الصحراء الغربية، يتسع فى جزئه الأوسط ويضيق عند طرفيه الشرقى والغربى، وأهم ما يميز هذه التكوينات احتواءها على حفريات بحرية واحتواءها على تكوينات الفوسفات، يتراوح سمكها ما بين ١٥٠ ومائة متر .

٣ ـ صخور الحجر الجيرى الإيوسينى :

تغطى مساحة واسعة وسط الصحراء الغربية، مع امتداد جنوبى فى شكل بروز هضبى ما بين وادى النيل فى قطاعه النوبى شرقًا ومنخفض الخارجة غربًا .

تنقسم تبعًا لمراحل ترسبها إلى ثلاثة أقسام، تكوينات الإيوسين الأدنى فى الجزء الجنوبى من الهضبة، حيث الامتداد الجوبى فى بروز سن الكداب، وفى المنطقة ما بين منخفضات الخارجة والداخلة والبحرية ثم تكوينات الإيوسين الأوسط التى تتمثل فى الأجزاء الواقعة فيما بين دائرتى عرض ٣٠ َ ٢٦ ْ و ٣٠ َ ٢٩ ْ شمالا فى امتداد عرضى من وادى النيل حتى الحدود مع ليبيا غربًا، وتتميز هذه التكوينات باحتوائها على حفرية قروش الملائكة ولونها ناصع البياض، وأخيرًا تكوينات الجير الإيوسينى الأعلى، وتتمثل أساسًا فى منطقة جبل قطرانى والمقطع (الطبقات العلوية منه) وشمال منخفض البحرية بامتداد شمالى حتى الحدود الجنوبية لمنخفضى القطارة وسيوة .

يبلغ متوسط سمك التكوينات الثلاثة نحو ٧٠٠ متر وهى عبارة عن صخور من الجير والمارل والصلصال.

٤ ـ الصخور والرواسب الأوليجوسينية :

توجد فى الجزء الشمالى والأوسط من الصحراء الغربية، تتباين خصائصها تبعًا للنشأة والعوامل التكتونية التى أثرت عليها، تتمثل أهمها فى تكوينات قطرانى التى ترسبت فى بيئة دلتاوية نهرية، وتحتوى على رواسب من الرمل والزلط، تختلط بحفريات لحيوانات فقارية كالتماسيح، وتتمثل كذلك فى التكوينات البازلتية التى نتجت عن حدوث نشاطات بركانية خلال الأوليجوسين، أخرجت طفوحًا فى مواضع من الأراضى المصرية يتمثل أهمها بالصحراء الغربية فى منطقة جبل قطرانى ومنخفض الواحات البحرية (شكل رقم ٣) .

٥ ـ صخور الحجر الجيرى الميوسينى :

تتمثل فى تكوينات مارمريكا الجيرية فى الشمال ويصل سمكها إلى ٨٠ مترًا، يزداد بالاتجاه غربًا نحو قاعدة المثلث المارماريكى، تحتوى هذه التكوينات الجيرية على حفريات بحرية، وترتكز طبقاته الصلبة على صخور رملية وطينية هشة تعرف بتكوينات مغرة الطينية الهشة، وقد لعب هذا النسق الجيولوجى الاستراتجرافى دوره فى حفر منخفض القطارة، كما سيتضح ذلك بالتفصيل فيما بعد .

٦ ـ رواسب البلايوسين :

تنقسم إلى رواسب بحرية marine deposits تظهر على جانبى النيل عند مناسيب تصل إلى ١٨٠ مترًا فوق مستوى سطح البحر، ورواسب قارية تتمثل فى الرواسب الدلتاوية بمنخفض وادى النطرون وهى ذات أصل نهرى وذلك وفقًا لما تدل عليه الحفريات التى تحتويها، وتتمثل الرواسب القارية كذلك فى رواسب الطوفا التى تظهر على أجزاء من حافة منخفض القطارة وفي بعض القشور الملحية salt - crusts التى تغطى أجزاء من سطح هضبة مارمريكا الجيرية .

٧ ـ رواسب البليستوسين والهولوسين :

تتمثل فى الرواسب الرملية ذات النشأة القارية، سواء كانت بحيرية lacustrine أو هوائية، تتمثل الأولى فى تلك الرواسب التى تغطى مساحات واسعة من الهضبة الجنوبية، مثلما الحال قرب بئر طرفاوى، كما تظهر كذلك فى المسطحات السبخية بقيعان المنخفضات خاصة منخفض القطارة. أما الرواسب الرملية فتتمثل فى كل الأشكال الرملية الحالية بالصحراء الغربية.

بالنسبة للرواسب البليستوسينية ذات الأصل البحرى فإنها تتمثل فى رواسب السبخات الساحلية: وفى الكثبان الجيرية البويضية الممتدة فى شكل سلاسل من الحافات المتوازية بساحل مريوط فى الشمال.

والصحراء الغربية كما رأينا فى الفصل الأول أقل تأثرًا بالحركات التكتونية من غيرها من الأراضى المصرية، وهى كما سبق الذكر تمثل الجزء الأكبر من الرف أو الرصيف القارى بقسميه المقلقل إلى الشمال من دائرة عرض ٢٨ْ تقريبًا، والثابت إلى الجنوب منه، ولكل منهما مظاهره التكتونية التى تميزه، فالأول يتميز أساسًا بطياته غير منتظمة الأبعاد التى تمتد بمحاور طولية تتجه من الشمال الشرقى نحو الجنوب الغربى مثل طية أبو رواش وقبو البحرية سالف الذكر. ويتميز كذلك ببعض الصدوع(١). بينما يتميز

(١) راجع ما كتب عن ذلك فى الفصل الأول .

الثانى (الثابت) بصدوعه الأكثر وضوحًا وامتدادًا وانتشارًا والتواءاته المتمثلة أساسًا فى شكل تحدبات وتقعرات خفيفة باهتة، نشأت عن تقوس الأساس الأركى القديم.

ومن الناحية الجيومورفولوجية تتميز الصحراء الغربية بشكل عام بمظهرها الهضبى البسيط، فيبدو شكلها فى معظمه فى صورة سهول صخرية تحاتية أو فى شكل أسطح هضبية منخفضة، تنحدر انحدارات هينة باتجاه الشمال (كاتجاه عام) مع ظهور حافات شديدة الانحدار، عادة ما تحف بالمنخفضات، ممثلة أوجهها لكويستات واضحة تواجه الجنوب وتظاهر الشمال. وفى كثير من الحالات ينكشف السطح الهضبى ليظهر كسطح صخرى متماسك يعرف بصحراء الحمادة، وقد يغطى رواسب رملية أو حصوية آخذًا مظهر صحراء الرق أو ما تعرف بصحراء السرير.

ومع انبساط السطح وانخفاض منسوبه فى معظم امتداداته، فإن نادرًا ما تبرز فوقه أية ملامح جيومورفولوجية ذات شأن، ذلك إذا ما استثنينا الحافات شديدة الانحدار steep scarps التى تحف بالمنخفضات أو تحيط بها، والأخيرة بدورها تعد مظهرًا جيومورفولوجيا مميزًا خاصة مع كونه يقطع الاستمرارية الرتيبة للسطح بالصحراء الغربية.

يبلغ متوسط ارتفاع سطح الصحراء الغربية نحو ٥٠٠ متر فوق مستوى سطح البحر، تغطى التكوينات الرملية بأشكالها وأحجامها المتباينة والمتنوعة نحو ٤٠٪ من جملة مساحته، ويقدر بأن نحو نصف مساحة الصحراء الغربية أقل منسوبًا من مائتى متر، يعد جبل العوينات والتلال القريبة منه أعلى أجزاء الصحراء الغربية، بينما يتمثل أخفضها فى بقاع من قاع منخفض القطارة أكثر من ١٣٠ مترًا تحت مستوى سطح البحر وذلك فى بقعة عند طرفه الجنوبى الغربى.

وتعد المنخفضات الصحراوية من أهم الظاهرات الناتجة عن عمليات النحت والتجوية فى مواضع ضعف بنائية بالصحراء الغربية، بينما تعد الكثبان والغطاءات والفرشات الرملية من أهم الأشكال الناتجة عن عمليات الترسيب بفعل الرياح. وتكاد تختفى الأودية الجافة من الصحراء الغربية، وذلك إذا ما استثنينا تلك الأنظمة من خطوط التصريف المائى التى تمتد فى قطاعات محدودة، وفى شبكات باهتة من رتب الأودية وذلك على الهوامش، سواء على الهامش الشمالى الذى يحد الساحل المتوسطى، أو الهوامش الشرقية التى تحف بوادى النيل، أو تلك الأودية التى تنحدر على سفوح جبل العوينات نحو هضبة الجلف الكبير كما سيتضح ذلك تفصيلا فيما بعد.

وبالنسبة للظروف المناخية بالصحراء الغربية فقد تأثرت بمجموعة من العوامل الطبيعية أهمها موقعها الفلكى وموقعها الجغرافى وتضاريسها الباهتة ومناسيب سطحها المنخفضة، أو هى عمومًا ذات مناخ مرتفع فى درجة حرارته متسع فى مداه الحرارى

خاصــة فى جزئيهــا الأوسط والجنوبى، مطرها من النمط الصــحراوى المتمـيز بشح فى الكميــة وندرة وعدم انتظام فى ســقوطه، ولا تظهــر له قيمــة تذكر ســوى فى الهامش الشمالى الذى تمتــد خلاله سهول منخفضــة، يعتمد سكانه فى جزء كبــير من نشاطاتهم الرعوية والزراعــية على المطر الهــارب مع المنخفـضات الجوية التى يتـعرض لهــا. بينما الاعتمــاد الكلى للسكان بواحات الصحراء الغربيــة على موارد المياه الجوفيــة المختزنة فى صخور الرمل النوبى.

* * *

جيومورفولوجية الصحراء الغربية

أولا : الخصائص والملامح الجيومورفولوجية العامة .

ثانيا : دراسة جيومورفولوجية تفصيلية للنطاقات الرئيسية بالصحراء الغربية .

أولا : الخصائص والملامح الجيومورفولوجية العامة .

تتميز الصحراء الغربية بصفة عامة بمظهرها الهضبى البسيط، فسطحها فى معظمه سهول صخرية ممتدة هضبية الشكل منخفضة المنسوب، قد تظهر منكشفة فى مساحات منها فى صورة صحارى صخرية rocky deserts حمادية المظهر، وأحيانًا ما تغطى برواسب رملية أو حصوية لتعطى مظهر صحارى السرير أو الرق المعروفة جيدا فى الصحارى المدارية .

ومع انبساط السطح فى معظم امتداداته، فإنه نادرا ما تكتنفه الملامح البارزة أو الحادة، وذلك باستثناء حافات محددة لجوانب المنخفضات أو تلال منعزلة أو خدوش وحفر جنينية تقطع فى مواضعها رتابة السطح واستمرارية مظهرة الباهت كسطح منخفض وئيد الانحدار نحو الشمال.

فتظهر الأسطح الهضبية بالصحراء الغربية منفصلة عن بعضها فى مواضع المنخفضات الصحراوية ـ التى بدورها قد تخيرت مواضع الضعف البنائى والتباينات الليثولوجية والاستراتجرافية للصخور الرسوبية تحدها ـ فى معظمها ـ من جهة الشمال جبهات الكويستات، وهذه المنخفضات هى: الداخلة والقطارة وسيوة، وجزئيًا المنخفضات الأخرى. بينما تمتد ظهور الكويستات نحو الشمال بانحدارات هينة متمشية مع الميل العام للطبقات الرسوبية (خاصة طبقات الحجر الجيرى الإيوسينى).

ويبلغ متوسط ارتفاع سطح الصحراء الغربية نحو خمسمائة متر ٤٠٪ من مساحته مغطى بالرمال. ترتفع فى ركنها الجنوبى الغربى (فى موضع جبل العوينات)[1] إلى ١٥٠٠ متر تتدرج إلى ارتفاعات أقل فى هضبة الجلف الكبير التى تتميز رغم ارتفاعها النسبى بعدم وعورتها وخلو مساحات منها من الغطاءات الرملية .

وفيما يلى إيجاز للخصائص الجيومورفولوجية الرئيسية التى تتميز بها الصحراء الغربية .

١ ـ صورتها العامة عبارة عن هضبة متسعة المساحة قليلة الارتفاع مستطيلة الشكل تقريبا مع وضوح التعرجات وعدم الانتظام فى كل من حدودها الشمالية متمثلة فى خط

---

(١) تبلغ قمه جبل العوينات ١٩٠٧ وتقع خارج الأراضى المصرية .

الشاطئ البحرى، وحدودها الشرقية متمثلة فى الحافة الشرقية غير المنتظمة التى تواجه النيل من الغرب .

ينحدر السطح بشكل عام من الجنوب إلى الشمال انحداراً هيناً غير ملموس فى كثير من المناطق، يرتفع إلى أكثر من ١٠٠٠ متر فى مواضع عديدة من الركن الجنوبى الغربى. مثلما الحال فى جبل بابين (١١٠٤م) ويتراوح الارتفاع فى الجزء الجنوبى من الصحراء الغربية ما بين ١٩٠٠ متر فى منطقة العوينات إلى أقل من ٢٠٠ متر فى الحد الشرقى المطل على وادى النيل جنوبى ثنية قنا، يستثنى من ذلك قيعان المنخفضات الصحراوية بالهضبة الجنوبية باعتبارها وحدات جيومورفولوجية متميزة. وبالاتجاه نحو النطاق الأوسط من الصحراء الغربية ينخفض السطح إلى مناسيب تتراوح ما بين ٢٠٠ و ٣٠٠ متر فوق مستوى سطح البحر، مع زيادة فى الارتفاع عند محوه الأوسط الذى يتراوح منسوبه ما بين ٢٠٠ و ٤٠٠ متر، ومن ثم نجده هنا ينحدر انحداراً تدريجياً نحو وادى النيل فى الشرق ونحو بحر الرمال فى الغرب ونحو القسم الشمالى من الصحراء.

وتطل الهضبة فى نطاقها الأوسط على وادى النيل بحافات شديدة الانحدار تقطعها العديد من الأودية القصيرة المنحدرة بشدة نحو الجانب الغربى من السهل الفيضى، تفصلها عن بعضها نتوءات صخرية rocky spurs ظهرت نتيجة لعمليات نحت تراجعى head ward قامت بها المياه التى كانت تتدفق خلال هذه الأودية فى فترات سابقة كانت أكثر رطوبة منها فى الوقت الحالى، ويبدو المظهر الجيومورفولوجى العام للحافة هنا فى شكل تتابع ما بين نتوءات ممتدة وجيوب أو خلجان متراجعة، تمثل الأخيرة منها مواضع القطاعات الدنيا - مصبات - للأودية الجافة التى تقطع الحافة والتى تظهر بشكل واضح فى القطاع الممتد من الحافة، من نجع حمادى حتى أسيوط.

بالنسبة للجزء الهضبى الشمالى (شمال دائرة عرض ٢٩ْ شمالا) فيعرف باسم هضبة مارمريكا الجيرية الميوسينية، يتراوح منسوب سطحها ما بين ١٠٠ و ٢٠٠ متر فوق مستوى سطح البحر، ترتفع فى أجزائها الجنوبية وتنخفض بشكل تدريجى نحو الشمال. ويعد سطح هضبة مارمريكا سطح حمادة مثالى يخلو فى معظمه من الفرشات والأشكال الرملية وتختفى منه الملامح المورفولوجية البارزة وينتهى نحو الشمال بحافة منحدرة steep scarp[1] باتجاه السهل الساحلى الشمالى فى بعض القطاعات وباتجاه البحر مباشرة فى مواضع محددة مثل رأس الحكمة وفى أقصى الغرب عند هضبة السلوم، حيث يرتفع السطح هنا إلى أكثر من ٢٥٠ متراً عن مستوى سطح البحر.

وبشكل عام فإن أسطح هضبات الصحراء الغربية تبدو كأسطح سهول تحاتية صحراوية تنكشف فى كثير من أجزائها، أو تغطى فى أجزاء أخرى برواسب رملية ربما

(١) حافة الدقة التى تنتهى عندها هضبة مارمايكا باتجاه البحر المتوسط شمالا .

أخفت تحتها خطوط تصريف مياه كانت موجودة فى فترات سابقة، خاصة فى المنطقة المتاخمة لجبل العوينات وعلى الحافات الهضبية المختلفة. ويرجع السبب الرئيسى فى اختفائها إلى الجفاف وتزايد نشاط عمليات التعرية الهوائية فى الفترات الجافة الممتدة حتى الوقت الحاضر، هذا إلى جانب قلة الانحدار والذى لم يساعد أصلا على وجود أنظمة تصريف مائية ذات شأن حتى خلال فترات المطر pluvial periods البليستوسينية، ونلاحظ أن أهم ما يميز التصريف المائى بالصحراء الغربية أنه تصريف داخلى فى معظمه كما يتضح ذلك من الشكل رقم (٦٠).



شكل (٦٠)
خطوط تقسيم المياه وأنماط التصريف المائى بمصر

٢ - من الظاهرات المورفولوجية المميزة للصحراء الغربية ظاهرة الكويستات، والتى تتجه كما ذكرنا بواجهاتها - فى أغلب الحالات - نحو الجنوب لتنحدر بشدة باتجاه قيعان المنخفضات الصحراوية محددة بوضوح الحدود الشمالية لهذه المنخفضات. مثل تلك الحافة التى تحد منخفض القطارة من الشمال ممتدة بشكل منحنى من الشرق إلى الغرب بارتفاع نحو ٣٠٠ متر عن قاعه، بينما يتخذ ظهرها شمالا انحدارًا هينًا غير ملموس نحو البحر لبكتمل بذلك الشكل الكويستى العام للهضبة الشمالية بالصحراء الغربية.

وفى الجزء الجنوبى من الصحراء الغربية نجد وجهًا آخر لكويستا أخرى تحد منخفض الداخلة من الشمال بامتداد أكثر من مائتى كيلومتر من الشرق إلى الغرب، وبانحدار شديد نحو قاع المنخفض وبمناسيب تتراوح ما بين ٣٥٠ و ٤٠٠ متر فوق منسوب هذا القاع، وهذه الحافة هى الأخرى واجهة أو وجهًا لكويستا جيرية طباشيرية تولى ظهرها حين الانحدار باتجاه منخفض الفرافرة، مع ظهور بعض التلال المحلية البارزة فوق السطح مثل جبل جيشان وغيره من التلال.

٣ - يعد جبل العوينات ومجموعة التوابع الجبلية القريبة والمتاخمة له من أبرز الملامح التضاريسية بالصحراء الغربية وأكثرها ارتفاعا وأشدها وعورة، وذلك بسبب تقطعها بفعل التكتونيات التى تعرضت لها فى عصور الزمن الأول، أو بفعل النشاط المتزايد لعمليات التعرية المائية والهوائية المتعاقبة.

وتبدو هذه الجبال كمجموعة من الكتل الجرانيتية، تنتشر حولها تلال بركانية crater hills ، تمثل بدورها بقايا تركتها طفوح بركانية شهدتها تلك المنطقة فى فترات جيولوجية قديمة جداً ترجع إلى الزمن الأول .

ويعد المظهر الجيومورفولوجى فى هذا الجزء مظهرًا فريدًا ومغايرًا تمامًا للخصائص الجيومورفولوجية التى تميز الأجزاء الأخرى من الصحراء الغربية، فهذا الجزء أكثر أجزاء الصحراء الغربية ارتفاعًا وأكثرها تضرسًا وتقطعًا بسبب عمليات التعرية المائية النشطة والتى كانت أكثر نشاطًا فى الماضى، إلى جانب كونه الجزء الأركى الوحيد بالصحراء الغربية.

٤ - تعتبر المنخفضات الصحراوية desert depressions من أهم المظاهر الجيومورفولوجية بالصحراء الغربية والتى تنفرد بها وتميزها عن كل من الصحراء الشرقية وصحراء سيناء.

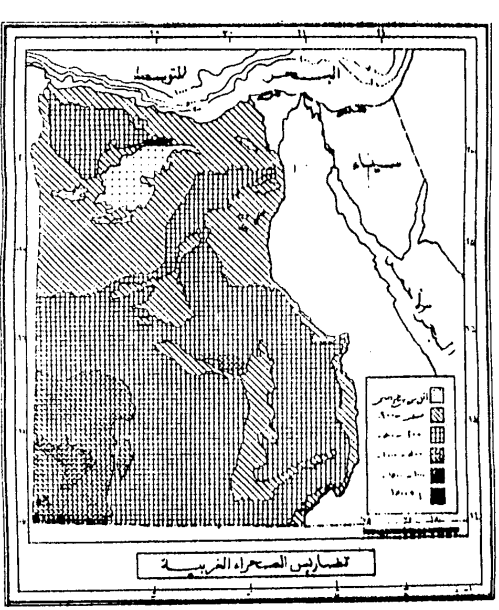
تبدو هذه المنخفضات كتجويفات excavations فى سطح الصحراء، تتباين فى أشكالها وأبعادها المختلفة، فهى من حيث المساحة تتراوح ما بين ١٠٨٨ كيلومتر مربع لأصغرها مساحة وهو منخفض سيوة، و ٢٠,٠٠٠ كيلومتر مربع لأكبرها مساحة وهو منخفض القطارة، الذى يعد أكبر منخفض من نوعه فى العالم .

وتتراوح أعماق هذه المنخفضات ما بين ١٦٠ مترًا فوق مستوى سطح البحر لقاع منخفض البحرية، و ١٣٤ متر دون مستوى سطح البحر لأخفض بقعة بقاع منخفض القطارة عند طرفه الجنوبى.

وأما عن امتداداتها وأشكالها نجد أن هناك اختلافات كبيرة فيما بينها، بعضها يمتد بشكل عرضى أى من الشرق إلى الغرب، وهى منخفضات سيوة والقطارة والداخلة وأخرى تمتد بشكل طولى من الجنوب إلى الشمال، وأهمها على الإطلاق منخفض الخارجة، والبعض يتجه بمحاور طولية من الشمال الشرقى نحو الجنوب الغربى (منخفض البحرية ومنخفض الفرافرة) وبعكس الاتجاه السابق نجد منخفض وادى النطرون يمتد بمحور طولى من الشمال الغربى نحو الجنوب الشرقى .

وأما عن الشكل فنجد بعضها أقرب إلى الشكل المستطيل - (الداخلة والخارجة والنطرون وسيوة) بينما يأخذ منخفض البحرية الشكل البيضى oval shape بينما يأخذ

منخفض القطارة شكل القرن أو البوق تتقوس حدوده الشمالية بتحدب نحو الشمال الغربى وتتقعر حدوده الجنوبية الشرقية بشكل غيرمنتظم، بينما تمثل حدوده أو ضلعه الجنوبى أكثر الحدود أو الأضلاع استقامة رغم تعرجه ومتاخمة بعض المنخفضات الجنينية له. أما منخفض الفرافرة - ثانى منخفضات الصحراء الغربية مساحة - فيبدو كمثلث متساوى الساقين تقريبا بقاعدة تمتد باتجاه الجنوب الغربى لمسافة نحو مائتى كيلومتر. ضلعه الغربى أقل انتظامًا وأكثر تعرجًا من ضلعه الشرقى (شكل رقم ٦١) . تتجه قمته نحو الشمال الشرقى .



شكل (٦١)
تضاريس الصحراء الغربية

وتبرز أهمية هذه المنخفضات الصحراوية من كون معظمها مأهول بالسكان، الذين يعيشون معتمدين على المياه المنبثقة من العيون الطبيعية والآبار فى نشاطاتهم المختلفة من زراعة وغيرها، إلى جانب أن أحدها بمساحته الضخمة وعمقه الكبير، وهو منخفض القطارة يعد من الظاهرات الجيومورفولوجية المميزة والفريدة والتى يمكن أن تستغل في المستقبل كمنطقة لتوليد الكهرباء من خلال مشروع توصيل قناة مائية من البحر، كما سيتضح ذلك تفصيلا فيما بعد.

وقد تعددت الآراء التى تحاول أن تفسر كيفية نشأة هذه المنخفضات من خلال تحديد الأسباب والعوامل التى أدت إلى تكوينها، بعض هذه الآراء يؤيد النشأة التكتونية بجوانبها المتعددة، والبعض الآخر يرجعها إلى أسباب خارجية متمثلة أساسًا فى عمليات التعرية المائية إلى جانب عمليات التعرية الهوائية.

وسوف نذكر فيما بعد كل تلك الآراء والنظريات الخاصة بالنشأة بشكل تفصيلى مع تحديد أكثرها منطقية وموضوعية وفقًا لأحدث الدراسات التى تمت بالمنطقة.

٥ - تغطى الأشكال الرملية المختلفة مساحات واسعة من سطح الصحراء الغربية، معطية لها مظهرًا مورفولوجيًا أقرب إلى أسطح العرق erg surfaces الصحراوية، وتتمثل الرمال أساسًا فى نمطين رئيسين النمط الأول متمثل فى الغطاءات الرملية الكثيفة، خاصة ما يعرف ببحر الرمال العظيم بمساحته التى تزيد على أكثر من ٢٣٠ ألف كيلومتر مربع، أو نحو ٣٦٪ من جملة مساحة الصحراء الغربية ممتدًا فيما بين خط عرض منخفض سيوة شمالا والأطراف الشمالية لهضبة الجلف الكبير فى الجنوب لمسافة تزيد على خمسمائة كيلومتر. وباتساع من الشرق إلى الغرب يصل إلى مائتى كيلومتر. وقد اشتقت رماله من الصخور الجيرية الميوسينية بالهضبة الشمالية، ويعد منخفض القطارة مصدر هذه الرمال كما سيتضح ذلك بالتفصيل فيما بعد.

ويتمثل النمط الثانى فى تلك الغرود والسيوف الرملية بأعدادها التى لا حصر لها وأبعادها وأشكالها المختلفة، وإن اشتركت جميعها فى كون محاورها الطولية تمتد من الشمال الغربى باتجاه الجنوب الشرقى متوافقة فى ذلك مع اتجاه الرياح الشمالية والشمالية الغربية السائدة فى المنطقة. ومعظم هذه الأشكال من غرود وسيوف وظهور حشيان وغيرها تختفى تقريبا إلى الشمال من دائرة عرض ٢٩ شمالا، وأغلبها ينتشر إلى الشرق من بحر الرمال العظيم، وتتميز كذلك بضيقها الواضح الذى لا يزيد فى الأغلب على بضعة أمتار، بينما تمتد بشكل طولى لمسافات قد تصل إلى نحو ٦٠ كيلومتر، يفصلها عن بعضها البعض ممرات corridors طولية خالية تقريبا من الرمال ذات قيعان صخرية متماسكة، وفى أحوال كثيرة تندمج الكثبان الرملية الطولية (السيوف) مع بعضها مكونة ما يعرف بحقل الكثبان dune field ، وأشهر هذه الكثبان الطولية غرد أبو المحاريق الشهير الذى يمتد من جنوب منخفض القطارة فى شكل سلسلة متوازية من السيوف الرملية باتجاه الجنوب الشرقى نحو منخفض واحات الخارجة ممتدًا داخلها لمسافة ١٥٠ كيلومترا أخرى، مع تغير واضح فى الأبعاد والأشكال داخل المنخفض (شكل رقم ٦٢).

٦ - تعد الصحراء الغربية بمساحتها الكبيرة المجال الرئيسى لامتداد الرفرفين أو الرصيفين المقلقل والثابت بما تتميز به أرضهما من غطاءات رسوبية تم ترسيبها خلال مراحل طغيان مياه بحر تثس على سطح مصر من جهة الشمال بداية من العصر الفحمى حتى البلايستوسين، مما انعكس على تعدد أنواع الصخور واختلاف خصائصها الليثولوجية والاستراتجرافية والبنائية، كما يتضح ذلك من صفحات الفصل الأول.

٧ - تنتهى الصحراء الغربية شمالا بجبهة ساحلية تمتد لمسافة نحو ٥٤٠ كيلومتر من غرب الإسكندرية حتى هضبة السلوم، هذا النطاق أو الجبهة الهامشية لها خصائصها

المورفـولوجـية ومـلامـحهـا وأشكالهـا السطحـيـة التى تميزهـا كإطار أو إفـريز شـمـالى لنسـيج تضـاريسى ممتـد نحـو الجنوب على طول الصحراء الغربية حتى خط الحـدود مع السـودان، هذا الإطار يتميـز بملامح بعضها واضح المعـالم مثل تلك السلاسل الجيرية التى تمتد فى موازاة خط الشـاطئ المقـابـل حاصـرة بينهـا أحواضـًا منخفضـة لكل منها خصـائصه المميزة، وتلك اللاجـونات المتاخمة لخط الشاطئ مثل تلك التى تميز قطاع الشاطئ فى منطـقـة العـلمين، ومـثل الرؤوس الأرضية التى تتخـذ أبعادًا وأشكالا مميزة أبرزها امـتـدادها فى سلسلة درجـيـة واضحة تتضح تجـاه الشرق، مرتبطة فى ذلك بخصائص صـخور الساحل وتطوره الجيولوجى وتأثره بالتكوينات والعمليات البحرية.



شكل (٦٢)
التكوينات السطحة السائبة بالصحراء الغربية

ومن الملامح الدقـيـقـة الجـزيرات الصخـرية والأودية الصغيرة، وغـير ذلك من ملامح تفصيلية سوف يجىء موقع دراستها فى الصفحات القادمة من هذا الفصل .

منخفضات الصحراء الغربية :

إذا كانت المجموعات الجبلية البارزة بخصائصها المورفـولوجية الحادة، وإذا كانت الأودية الجافة بشبكاتهـا التصريفية الكثيفة والمتنوعة الملامح والخصائص من أبرز المظاهر الجيـومورفولوجيـة بكل من الصحراء الشـرقية وشـبه جزيرة سـيناء، فإن المنخفـضات الداخلية تعد من أكثر مـا يميز صحراء مصر الغربية جيومورفـولوجيا، خاصة مع عددها الذى يربو على عشـرة منخفـضات، ومع ما تـضمنه داخلها من مـلامح مورفولوجـية تفصيلية، تـسجل كبصمـات أرضية أحداثًا وعمليات عديدة مرت على تلك المواضع التى ظهرت بها تلك المنخفـضات، وذلك خلال تاريخها الجيولوجى الممتـد منذ نشأتها حتى الوقت الحاضر، وتلك المواضع فى الحـقيقة تمثل مناطق فصل وتقطع للاسطح الهـضبية الممتدة بشكل رتيب مـن الجنوب إلى الشمال، تخيرتهـا عمليات التعرية المخـتلفة بسبب

كونها مناطق ضعف جيولوجى، وأوجدت بها تلك المنخفضات والتى رغم ما تتميز به من تشابه كأحواض داخلية تحيطها حافات صخرية، خاصة من جوانبها الشمالية إلا أنها تختلف عن بعضها البعض فى العديد من الخصائص والسمات والتى أشرنا إليها من قبل.

فقد عرفنا أن أكبرها مساحة هو منخفض القطارة الذى تزيد مساحته على ١٩,٥٠٠ كيلومتر مربع وأصغرها منخفض سيوة بمساحته التى تبلغ ١٠٨٨كم٢ ، مع وجود منخفضات صغيرة للغاية، أطلق عليها رشدى سعيد المنخفضات الجنينية التى تعد بمثابة الاستهلال الحقيقى لنشأة المنخفضات الكبيرة المساحة. وتوجد إلى جانب ما سبق اختلافات فى مناسيب قيعانها وفى أشكالها واتجاهات محاورها وامتداداتها وفي الملامح الجيومورفولوجية التى تتضمنها، كما سيتضح ذلك بالتفصيل .

الآراء والنظريات التى تفسر نشأة المنخفضات :

أ ـ النشأة نتيجة عوامل جيولوجية أو تكتونية :

يرى أصحاب هذه الآراء والنظريات بأن الخصائص الجيولوجية والعوامل التكتونية قد لعبت أدوارًا رئيسية فى حفر هذه المنخفضات بالصورة التى نراها عليها الآن.

بالنسبة للخصائص الجيولوجية ودورها فى حفر هذه المنخفضات نجده مُتمثلا أوضح تمثيل فيما أبداه الألمانى بفاننشتيل Pfannenstiel,M من رأى يرى فيه أن المنخفضات بالصحراء الغربية تقع فى مناطق الحدود الفاصلة بين التكوينات الجيولوجية المختلفة geologi cal boundaries وهى بطبيعتها مناطق ضعف مما جعلها تتأثر بشكل واضح بعمليات النحت الخارجية التى قامت بدورها بإزالة التكوينات الصخرية فى تلك المواضع وتكوين المنخفضات بها، وقد أيده فى هذا الرأى كل من كنتش ويللوز (Knetsch, Gand Yallouze,M, 1955) وذلك من خلال رأيهما القائل بأن المنخفضات تقع بالفعل على الحدود بين التكوينات الجيولوجية، وإن كانت العوامل التكتونية تمثل الأساس فى تكوينها والتى مهدت الطرق أمام عمليات النحت الخارجية للقيام بدورها فى الحفر والتشكيل .

ومن القائلين بأثر التكتونيات أيضًا محمد إبراهيم الذى يرى بأن المنخفضات بالصحراء الغربية قد تكونت فى مناطق تعرضت للتصدع والاضطرابات الأرضية، تلتها فى مرحلة لاحقة عمليات نحت بفعل تدفق المياه نحو قيعانها خلال الشقوق والمفاصل Joints والتمزقات التكتونية مما أدى إلى تحلل الصخور وتفككها، مما ساعد بعد ذلك على تذريتها بفعل الرياح خلال الفترات التى حلت بها ظروف الجفاف، وهكذا تزداد المنخفضات عمقًا واتساعًا (صفى الدين ، ص ٣٤٨) .

ولكون البنيات القبابية domal structures ذات قمم طبقاتها الصخرية أقل سمكًا من أطرافها، فقد دفعت هذه الحقيقة كل من جون بول Ball.J. وبيدنل Beadnell للقول بأن المنخفضات قد نتجت فى مناطق الانبعاجات swells أو القباب domes مستدلين على ذلك من حفر منخفض الواحات البحرية فى بنية قبابية يمتد محورها نحو الشمال الشرقى، وترجع فى نشأتها كما عرفنا إلى عصر الميوسين.

وجدير بالذكر أن رأى كل من بيدنل وجون بول قد ينطبق علي حفر منخفض الواحات البحرية ولكنه فى ذات الوقت لا يصلح فى تفسير نشأة المنخفضات الأخرى مثل الخارجة والداخلة اللذين قد يمثلان ثنيتين مقعرتين على جانبى ثنية محدبة وفقًا لرأى عبده شطا، أو قد يكونان قد تأثرا بالصدوع التى تأثرت بها مواضعهما والمناطق المجاورة لهما خاصة فى منطقة سن الكداب.

ومع اعتراض رشدى سعيد على آراء كل من كنتش ويللوز وإبراهيم التى تحبذ النشأة التكتونية للمنخفضات فإننا نجده قد استنتج من خلال دراساته التفصيلية فى هضبة مارمريكا ومنخفض القطارة بأن وجود طبقة جيرية ميوسينية صلبة مرتكزة على تكوينات صلصالية هشة (تكوينات مغرة) قد ساعد على تكون المنخفضات وزيادة معدلات سرعة تراجعها نحو الشمال خاصة وأن وجود الشقوق والمفاصل بالطبقة الجيرية العلوية الصلبة قد ساعد على تكون منخفضات وتجويفات صغيرة، أطلق عليها المنخفضات الجنينية، تتجمع بها المياه الناتجة عن أمطار الفترة البونطية أواخر الميوسين وتقوم بعمليات إذابة وتحلل للغطاء الجيرى الصلب وإذابته وفتح ثغرات تنفذ منها عوامل التعرية الخارجية - خاصة الرياح - وتعمل بدورها على تقويض undercutting للتكوينات السفلية الهشة وحدوث انهيار لما يعلوها من صخور صلبة، وهكذا تتسع المنخفضات وتتصل ببعضها مشكلة فى النهاية منخفضًا كبير الحجم وعميقا مثلما الحال فى منخفض القطارة .

ب - النشأة بفعل التعرية المائية :

من أصحاب الرأى القائل بالنشأة المائية كل من ساندفورد وأركل وكوليه Col lete,L.W ، ويروا جميعًا بأن حفر المنخفضات قد تم بفعل المياه الجارية run off water وفى ذلك يرى «كوليه» بأن منخفض الواحات الخارجة يمثل قطاعًا لمجرى مائى (النهر الليبى القديم) يمتد باتجاه الشمال على طول امتداد غرد أبو المحاريق، وقد استنتج رأيه هذا من خلال الرواسب الحصوية التى شاهدها بمنخفض الواحات الخارجة وكذلك من الشكل الطولى للمنخفض من الشمال إلى الجنوب.

ولكن مع نظرة مدققة للخريطة الكنتورية التفصيلية للصحراء الغربية نجد أن رأى كوليه لا يتمشى إطلاقًا مع طبيعة المنخفضات الصحراوية التى توجد فى مواضعها

محاطة بحافات إحاطة كلية أو جزئيـة، إلى جانب كونها تخلو من الرواسب الفيـضية التى عادة ما تمتلئ بها بطون الأودية، كما أن منخفض الواحات الخارجة يخلو تماماً من الرواسب الفيضية التى زعم كوليه بوجودها وأن ما به من رواسب حصوية ليست سوى مفتتات محلية اشتقت من الحافات القريبة كما تدل على ذلك خصائصها البترولوجية .

وجدير بالذكر أن أصحاب الأراء والنظريات الخاصـة بنشأة المنخفضات لا ينكرون دور المياه فى عـمليات النحت والتكوين، ويقـتصر الاختـلاف بينهم على طرق التكوين التى تتم بالفـعل المائى، فنرى رشـدى سـعيـد يقـول بالإذابة المائيـة ودورها فى حفـر المنخفضـات، ونرى كذلك كل من كنتش ويللوز يؤكدان أهمـية التعرية المائيـة فى حفر المنخفضـات فى مراحلها الأولى خاصة ما يتم بفـعل الإذابة الكيماوية corrosion بالمياه الكربونية. بينما نجد أن هناك اختلافـاً فى الآراء يرتبط بمرحلة الحفر المائى، فبينما يرجع كل من كتيون وتومـسون وجارنر النشأة بفعل المياه (المطر البـونطى) أواخر الميوسين نجد جون بول يرى بأن الغطاء العلوى الصلب (حجر جيرى إيوسـينى) لقبو البحرية قد أزيل بفعل الإذابة المائية لمياه المطر الإوليـجوسينية من خلال تخللها الشقـوق التى كانت تنتشر به، وبعد إزالته بدأت تزيل الرواسب السفلية الأقل صلابة ليمتلئ التجويف بالمياه متخذاً شكل بحيـرة واسعة، امتـلأت بالجزيرات التى كانت بعـارة عن بقايا متـبقية من القـبو القـدي، والتـى تظهـر الآن فى شكل تلال مـنعـزلة isolated hills تبـرز وسط قـاع المنخفض، مثل جـبل منديشة وغورابى والهفهـوف وغيرها، وبعد انتهـاء الأوليجوسين انكمشت البحـيرة وتلاشت تاركة منخفضـاً ذا قاع تغطيه الرواسب البحيـرية الجافة التى أصبحت عرضـة لعمليات النحت الهوائى التى نشطت فى مراحل الجـفاف اللاحقة التى تعاقبت مع فترات رطوبة لعبت فيها المياه أدوارها فى عمليات الحفر والتخفيض .

جـ ـ النشأة بفعل التعرية الهوائية :

يعد كل من جون بول وبيـدنل من المؤيدين للرأى القائل بالنشأة الهوائيـة، فيرى كل منهما أن للرياح الدور الرئيسى فى حفـر المنخفضات الصحراوية، ويريان بأن الرياح تمثل العامل الوحـيد الذى أدى إلى حفـر منخفض القطارة خلال عـصرى البليسـتوسين والهولوسين، ساعدها على ذلك الوضع الأفقى للطبقات وتعاقب الصلبة منها مع اللينة، وقد عملت الريـاح على توزيع نتاج الحفر فى شكل كـثبان وغطاءات رملية تنتـشر فوق مـساحات واسـعة من سطح الهضاب إلى الجنوب من المنخفض. ونظراً لوجـود مستوى قاعدة base level تتوقف عنده الرياح عن النحت يتمثل هنا فى مستوى الماء الجوفى un-der ground water table ، فإن المـساحة المحـفورة تتناقص مع العـمق، وهذا الأمر يتضح جلياً فى المنخفضات الأخرى (Ball,J. 1933, pp. 289 - 299) .

والخلاصة في هذا الرأى أن منخفضات الصحراء الغربية بمساحاتها الكبيرة وأعماقها الزائدة لا يمكن أن تكون نتاج عمليات التعرية الهوائية وحدها بل ساعدتها على ذلك عمليات تعرية أخرى، خاصة العمليات المرتبطة بالتعرية المائية إلى جانب الصور البنائة والخصائص الحيولوجية للصخور. وأن الرياح دائما ما كانت تنشط ويبدو دورها مؤثرًا فى فترات الجفاف، وأنها مازالت تقوم بدورها التحاتى حتى الوقت الحاضر بجانب دورها كعامل ترسيب للرمال التى تنقلها فى مواضع الترسيب على سطح الهضاب أو فى قيعان المنخفضات ذاتها .

الفصل الخامس
الصحراء الشرقية و شبة جزيرة سيناء

مقـدمـة : **اولاً : الصحراء الشرقية**

سنتناول بالدراسة التفصيلية الخصائص المورفولوجية للنطاقات الثلاثة الرئيسية بالصحراء الشرقية متمثلة فى النطاق الساحلى الشرقى ونطاق الجبال الأركية ثم النطاق الهضبى إلى جانب ذلك سنعالج نظم التصريف المائية بالصحراء الشرقية ككل، وذلك من وجهة النظر الجيومورفولوجية معالجة تفصيلية لتوضيح خصائصها والعوامل المؤثرة فيها فى منهج تحليلى مدعم بالوسائل الكمية التى استعان بها المؤلف بصفة خاصة فى هذا الجزء من الدراسة للحاجة إليها خاصة إذا ما أخذنا فى الاعتبار التباين فى الخصائص المورفولوجية للأودية الغورية المتجهة شرقًا وتلك الأودية المتوسطية المتجهة نحو النيل فى الغرب، وأيضًا بين تلك التى تقطع الهضبة الجيرية فى الشمال والأودية التى تجرى خلال هضبة العبابدة فى الجنوب .

أ ـ جيومورفولوجية النطاق الساحلى :

يعد النطاق الساحلى بالصحراء الشرقية جزءًا من الكتلة العربية النوبية التى كانت تبدو فى صورة محدب من صخور ما قبل الكمبرى يتضمن الجزء الشمالى الشرقى من أفريقيا وسيناء وعفار وشبه الجزيرة العربية. كانت خلال الزمنين الأركى، والأول بمنأى عن الغمر البحر، تعرضت خلالهما للتعرية والتحول إلى سطح شديد الصلابة يعلو مستوى البحر قليلا، ومع تعرضه لحركة رفع وإعادة شباب أواخر العصر الكمبرى إلا أنها تأثرت أكثر ما تأثرت بالتصدع الضخم الذى تعرضت له فى الزمن الثالث مما أوجد أكبر كسر فى قشرة الأرض مازال منذ ما قبل الكمبرى وحتى الوقت الحاضر يتعرض للحركات الأرضية المتوالية. ومع حركات الرفع التى تعرضت لها جوانبه والتى بلغت ذروتها فى الإيوسين واستمرت فى الإوليجوسين، ارتفع سطح مصر المتاخم لحدود البحر الأحمر ومع تعرضه للأمطار الغزيرة تشكلت على منحدراته العديد من الأودية.

ونتجة لعمليات التعرية أواخر الإوليجوسين وانخفاض السطح، حدث تقدم البحر تش ناحية الجنوب محولا البحيرة الغورية إلى ذراع للبحر الميوسينى الذى تظهر رواسبه فى بقاع من ساحل البحر الأحمر مثل الأنهيدريت والمارل المحيط ببقايا أحياء كانت تعيش فى البحر المتوسط،وقد ظهرت هذه التكوينات على طول الساحل حتى خط عرض ١٥ .

وقد كان البحر الأحمر مغلقًا من الجنوب بحاجز أرضى يفصله عن المحيط الهندى حتى أواخر الميوسين والذى حدث خلاله بروز أرتفاع أرضى في منطقة خليج السويس فاصلا بين البحرين المتوسط والأحمر، بينما انخفض الحاجز الجنوبى ليتصل البحر

الأحمر بالمحيط الهندى، وحدثت ذروة صدع الغور الأوسط مصحوبة بارتفاع جوانب الأخدود وعملت الأودية على نقل الصخور الرسوبية وترسيبها ثانية على السهل الساحلى نتيجة لسيادة فترة المطر البونطى، وقد تحول جزء كبير من السهل الساحلى إلى سطوح بحيرية ومرجانية حدثت بها تصدعات وحركات التوائية، وفى البليستوسين حدثت فترة من الثبات النسبى بالرغم من أن ساحل البحر الأحمر قد تعرض لحركات رفع اقترنت بانخفاض منسوب سطح البحر مما ساعد الأودية على الجريان، ولعب دورها الكبير فى تشكيل المنطقة الساحلية كما سيتضح ذلك من الدراسة التالية لخط الشاطئ ونطاق السهل الساحلى :

١ ـ خط الشاطئ والتكوينات المرجانية والجزر :

يتأثر هذا النطاق بالبحر بصورة واضحة إلى جانب تأثره بتاريخ التكوين الجيولوجى لصدع البحر الأحمر كما رأينا، وقد انعكس ذلك على شكل الساحل الذى يتميز بالاستقامة بصفة عامة باستثناء بعض النتوءات التى نتجت أساسًا بسبب عمليات التعرية الساحلية من أمواج وتجوية مائية وتيارات مدية وغيرها، والواقع أن هذه النتوءات البارزة فى مياه البحر كانت فيما مضى أكثر تعمقًا عما هى عليه الآن، ولكن عمليات التعرية المختلفة خاصة الأمواج قد عملت على تقطيعها وتمزيقها مما أدى إلى انفصال بعض الجزر مثل جزر الجفتون وسفاجة ومكور وغيرها كما سيتضح فيما بعد .

وجدير بالذكر أن عوامل التعرية البحرية رغم توافرها إلا أن طبيعة الساحل نفسه ووجود الشعاب المرجانية يقلل من شأنها كعوامل نحت مؤثرة[1]. فالشعاب المرجانية تضعف من تأثير عمليات التعرية البحرية على الساحل، ورغم ذلك فإن الأمواج قد استطاعت فى بعض مناطق الشعاب الشاطئية المنخفضة من إزالة فواصل الطبقات وتكوين بعض الجزر وتراكم كميات كبيرة من الجلاميد والمفتتات المرجانية بجوار الساحل، ولعل أكبر أثر للبحر على هذا النطاق يتمثل فى تكوين الشعاب المرجانية بصورها المختلفة من حواجز وجزر وأطر ساحلية وكلها من مظاهر الإرساب الناتجة عن ملاءمة الظروف البيئية الطبيعية لمياه البحر الأحمر لنشأة مثل هذه الشواطئ إلى جانب الخلجان الواسعة نسبيًا والبلاجات وغير ذلك من مظاهر النحت والإرساب .

ـ الخصائص الجيومورفية لخط الشاطئ :

يبدأ خط الشاطئ من رأس خليج السويس فى الشمال متجهًا نحو الجنوب الشرقى فى موازاة الساحل الشرقى للخليج، حتى نتوء جبل الزيت كما يتضح ذلك من الشكل رقم (٩٥)، وإلى الجنوب منه يستمر حتى رأس جمسة بنفس الاتجاه، متميزًا هنا

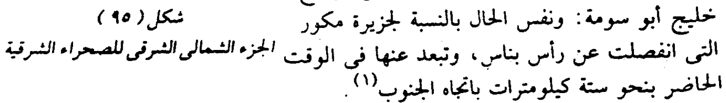
(١) للاستزادة (راجع المؤلف ، ١٩٩١) .

بالاستقامة وعدم ظهور أية تعرجات لها شأن، وذلك حتى عرض ٢٤ شمالا في موضع امتداد رأس بناس باتجاه الجنوب الشرقي داخل البحر. وذلك لمسافة ٣٥كم وبعرض نحو ثمانية كيلومترات، بعدها يحدث انبعاج واضح للبحر يظهر خلاله خليج فول (بريس) يمتد شاطئه باتجاه الجنوب حتى دائرة عرض ٢٣ ثم باتجاه الجنوب الشرقي، مع تقوس واضح نحو البحر عند مصب وادي أوديب

وتتمثل أهم الخصائص الجيومورفية لخط الشاطئ فيما يلي :

● الاستقامة الواضحة لمعظم قطاعات خط الشاطئ وذلك للأصل الصدعي ودور التكوينات الجيولوجية (الجبس الميوسيني) في الاحتفاظ بشكل الساحل الأولى من خلال مقاومتها لعمليات التعرية البحرية، كذلك كان لوجود الأطر والحواجز المرجانية أثره في حماية الشاطئ من الأمواج والتيارات البحرية.

● بروز نتوءات من الأرض داخل البحر. عبارة عن رؤوس صخرية تختلف في أبعادها وأشكالها منها رأس شقير وجبل الزيت ورأس جمسة ورأس أبو سومة ورأس بناس ورأس حدربة. وقد كانت هذه الرؤوس أكثر امتدادًا في البحر ولكنها تأثرت بعمليات النحت البحرية أو ربما تأثرت بحركات التصدع فانفصلت أطرافها في بعض المواضع مكونة جزرًا شاطئية مثل جزيرة سفاجة التي يبدو من شكلها انفصالها من موضع خليج أبو سومة: ونفس الحال بالنسبة لجزيرة مكور التي انفصلت عن رأس بناس، وتبعد عنها في الوقت الحاضر بنحو ستة كيلومترات باتجاه الجنوب[1].



شكل (٩٥)
الجزء الشمالي الشرقي للصحراء الشرقية

الخلجان والشروم الشاطئية :

تتميز الخلجان هنا بقلتها وصغر مساحتها بشكل عام، يرجع ذلك كما أوضحنا إلى الطبيعة الصدعية لخط الشاطئ والنطاقات المتاخمة له، إلى جانب امتداد الشعاب

---

(١) سندرس بالتفصيل فيما بعد تحت عنوان منفصل خاص بدراسة الجزر على طول الساحل المصري بالبحر الأحمر

المرجانية ملاصقة له أو ممتدة أمامه في شكل حواجز وبقع مرجانية متناثرة. وعادة ما تظهر هذه الخلجان البحرية والشروم بين النتوءات الأرضية مثل خليج جمسة (غبة جمسة) وخليج أبو سومة، وعادة ما تكون الخلجان عبارة عن أذرع بحرية تمتد داخل اليابس، خاصة فى القطاعات المتخفضة من الشاطئ، مما يتيح الفرصة لمياه المد لكى تطغى على جزء كبير منها، كما قد يكون للصدوع المتعامدة أو المائلة على خط الشاطئ دورها فى نشأة الشروم أو فى تكون الخلجان، كما قد تكون الشروم مصبات للأودية القادمة من المرتفعات باتجاه البحر.

والشروم فى الحقيقة عبارة عن ظاهرة جيومورفولوجية متكررة على طول الساحل حيث يبلغ عددها أكثر من أربعين شرمًا[1]، وهى عبارة عن ثغرات طولية (إسفينية) تتوغل فيها مياه البحر باتجاه اليابس، قد تكون جوانبها مرتفعة وأحيانًا منخفضة، وتقل الأعماق داخلها بالاتجاه نحو السهل الساحلى وقد تتسع جوانبها، فهى تختلف من حيث الشكل بعضها مثلث الشكل، يتسع جهة البحر، وبعضها قوسى الشكل، وبعضها خطى ضيق. يمكن توضيح أبعادها وأشكالها من الخرائط الطوبوغرافية كبيرة المقياس.

وعادة ما تقام عند مواضعها المراسى خاصة عندما تكون عميقة بدرجة تسمح بوصول المراكب إليها، ومن هذه المراسى مرسى أبو غص ومرسى علم وجمسة وغيرها كما سيتضح ذلك بالتفصيل فيما بعد.

الشعاب المرجانية والجزر :

من الظاهرات الطبيعية المميزة لنطاق خط الشاطئ ظاهرة الشعاب المرجانية بأشكالها المختلفة بالإضافة إلى الجزر.

أما بالنسبة للشعاب المرجانية فيعتبر البحر الأحمر من البيئات الصالحة لنمو المرجان وتستطيع بانيات الشعاب المرجانية من ممارسة نشاطها فيه فحرارته مرتفعة وخطوط الأعماق بالقرب من الشاطئ ضحلة نسبيًا، وترتفع نسبة الملوحة بمياهه إلى جانب تميز الأخيرة بالهدوء والصفاء النسبى[2]. وهذه كلها شروط أساسية لازدهار المرجان، ولذلك نجد الشعاب المرجانية ممتدة على كلا جانبيه لمسافة ١٣٦٠ كيلومتر. وينعدم تكون المرجان فقط عند مصبات الأودية حيث تقع نسبة كبيرة من الرواسب التى تلقى بها هذه الأودية فى مياه البحر وتقل نسبة الملوحة. ويعيش فى البحر الأحمر

---

(١) يبلغ عدد الشروم المسجلة بأسمائها فى الخرائط الطوبوغرافية ١ : ٥٠,٠٠٠ أحد عشر شرمًا، منها شرم العبد والقصير القديم واللولى وغيرها، (راجع بالتفصيل عاطف القيشاوى ، ١٩٩٦) .

(٢) تتراوح درجات الحرارة بمياه البحر الاحمر ما بين ٢١ - ٢٢ه مئوية كما لا تزيد الشقة الساحلية في معظمها عن ٤٠ قامة، وهى بذلك لا تتجاوز الحد الأدنى للجزر مما يجعل الشعاب المرجانية محمية من التعرض للهواء، وتزيد بها نسبة الملوحة إلى ٤٠٪ .

وخليجيه ٧٥ نوعًا من المرجان ،مصدرها الرئيسي المحيط الهندى حيث تأتى بواسطة التيارات البحرية، وقد كان البحر الأحمر أكثر ازدهارًا فى نموه المرجانى عن الوقت الحاضر ويستدل كروسلاند فى ذلك على العديد من الشواهد متمثلة فى كثرة الشعاب المرجانية الميتة، وتكون القاع من الصخور الصلبة فى كثير من المستنقعات والخلجان .

وتتميز الشعاب المرجانية التى تمتد على طول الساحل بأن قواعدها توجد عند أعماق تزيد على مائة متر فى الأغلب، وهو عمق لا يسمح بنمو المرجان مما يدل على أن الشعاب بدأت تتكون عندما كان مستوى البحر أخفض من مستواه الحالى، أو أن قاعه كان أعلى مما هو عليه، ومعنى ذلك أن قاع البحر الذى تستقر فوقه هذه الشعاب كان أعلى منسوبًا مما هو عليه الآن، أو أن مستوى سطح البحر كان أخفض من المستوى الحالى، هذا مع افتراض أن رواسب الشعاب المرجانية تكون قواعدها قد ترسبت موضعيًا.

ومع تميز الساحل بصفة عامة بشعابه المرجانيه إلا أنه توجد منطقتان من مناطق ازدهار النمو المرجانى تتمثلان فيما يلى :

(أ) القطاع الممتد من رأس جمسة حتى سفاجة .

(ب) القطاع الممتد ما بين خطى عرض ٣٥ ، ٢٤ْ وحتى خط عرض ٢٢ْ عند الحدود الجنوبية، أما القطاع من الساحل الممتد فيما بينهما فيتميز بقلة الشعاب والحواجز المرجانية واقتصارها على شعاب ساحلية ضيقة تحف بالساحل، ولعل الأصل الصدعى وظهور الأعماق الكبيرة قرب خط الشاطئ لم يعط الفرصة لوجود الحواجز المرجانية .

قطاعات خط الشاطئ من رأس خليج السويس حتى رأس حلايب :

أ ـ القطاع من رأس خليج السويس حتى رأس جمسة :

يبدأ هذا القطاع من رأس خليج السويس متجهًا اتجاهًا نحو الجنوب الشرقى فى موازاة الساحل الشرقى المقابل يتضح فيه هنا الأصل الصدعى ثم يتجه بعد السويس نحو الجنوب الغربى حتى هضبة الجلالة البحرية، يتشكل بعد ذلك فى شكل قوس بارز فى مياه الخليج، ينتهى طرفه الجنوبى عند الجلالة القبلية قرب رأس الزعفرانه، ثم يعود للاتجاه الجنوبى الشرقى متأثرًا بالصدوع حتى جبل الزيت عند نهاية الخليج، يلاحظ ضيق الساحل عند الجلالة البحرية بحيث تطل منحدراتها مباشرة على مياه الخليج، كذلك يضيق أمام الجلالة القبلية، وتظهر نتوءات فى هذا القطاع أهمها رأس شعير ورأس الزعفرانة ورأس الزيت فى أقصى الجنوب، تندر هنا الجزر باستثناء الطرف الجنوبى له قرب رأس جمسة[1] راجع الشكل رقم (٩٦) .

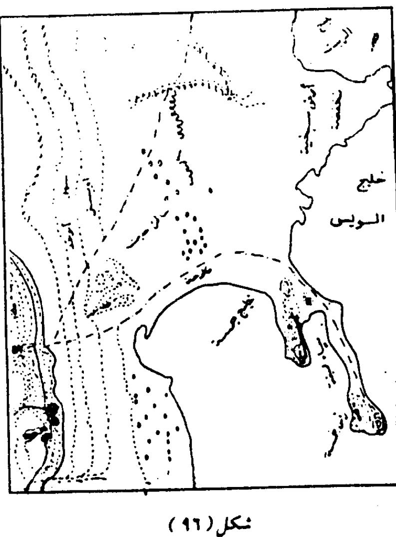
---

(١) يبلغ طول خليج السويس ٢٨٠ كم ويتراوح عرضه ما بين ٢٠ - ٥٠ كم وأهم نتوءين به رأس جبل الزيت ورأس جمسة ويحصران بينهما خليج جمسة الصغير .

ب - القطاع من رأس جمسة حتى رأس أبو سومة :

يتميز هذا القطاع من خط الشاطئ بوضوح النتوءات الممتدة فى البحر، وظهور الخلجان البحرية فى أجزاء كثيرة منه، إلى جانب تميزه بالتعرج النسبي وكثرة الجزر الشاطئية وامتداد الأطر المرجانية والأشكال المرجانية الأخرى أمامه .

يمتد هذا القطاع من رأس جمسة البداية الحقيقية لساحل البحر الأحمر حتى مصب وادى سفاجة جنوب رأس أبو سومة بنحو ٣٠ كيلومتر. وفيما يلى دراسة لأهم الأشكال المورفولوجية بهذا القطاع .



شكل (٩٦)

١ - الرؤوس الأرضية Head lands :

تكثر هنا الرؤوس الأرضية كما ذكرنا وتبدأ من الشمال إلى الجنوب على النحو التالى :

- رأس جمسة :

عبارة عن شبه جزيرة مزدوجة جمسة الصغرى وجمسة الكبرى يفصل بينهما خانق، يصلهما باليابس برزخ isthmus بارتفاع نحو ١٥ متر، يرجع أزدواجها إلى امتداد التواء ديب المعقر نحوها، تنتهى شبه الجزيرة الكبرى بتل ارتفاعه ٧٨ متراً (جبل الكبريت)، وتتكون الصغرى من شبه جزيرة صغيرة بها تلال حصوية منخفضة بارتفاع ٥٦ متراً (شكل ٩٦) .

- رأس فرنكن :

تمتد على بعد ٤٥ كم جنوب رأس جمسة تتكون من سطح رملى تختلط فيه الرمال بالأصداف البحرية وينحدر ببطء ناحية البحر .

رأس مورلن :

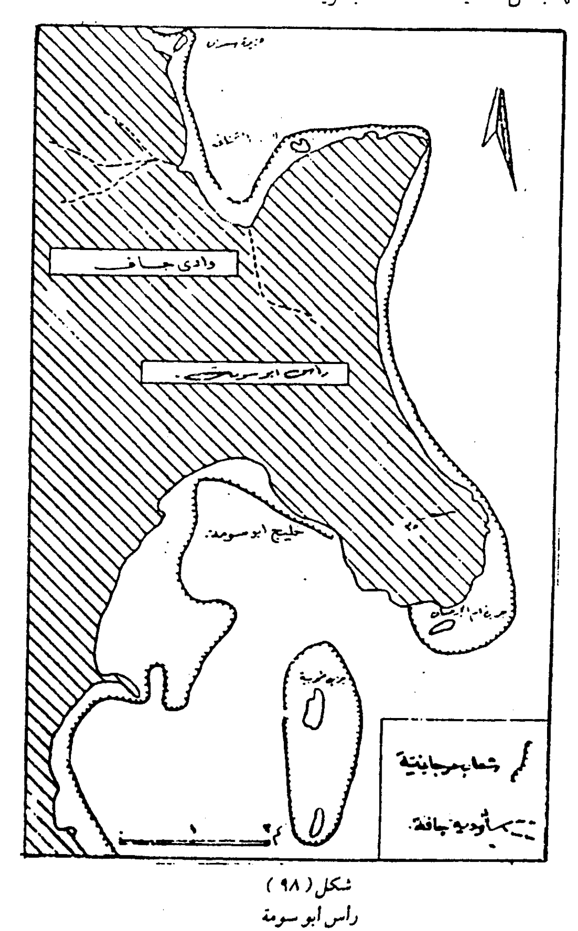
تتكون من صخور مرجانية (ارتفاعها ٧٤ متراً) سطحها مضرس تكثر فوقه ربوات مرتفعه كبقايا لبنية محدبة محلية، ينحدر السطح بشدة نحو البحر باتجاه جزيرة أبو منقار (شكل رقم ٩٧) .



شكل (٩٧)
منطقة ساحل الغردقة وجزيرة الشورة

- رأس الضبعة :

تقع على مسافة ١٤كم من رأس مورلن جنوبًا، يظهر وسطها أحد التلال (ارتفاعه ١٠٠متر) تظهر قربها جزيرة أبو حشيش التي يبدو أنها كانت متصلة بها في فترات قديمة انفصلت عنها بفعل عمليات النحت البحرية.



شكل (٩٨)
راس ابو سومة

- رأس أبو سومة :

عبارة عن نتوء يمتد بوضوح داخل البحر، يتكون سطحه من رواسب حصوية ورملية يمتد جزؤها الشمالى باتجاه الشمال الشرقى لمسافة كيلومتر وجزؤها الجنوبى باتجاه الجنوب الشرقى لمسافة ثلاثة كيلومترات، تحيط بها الأطر المرجانية مع ظهور بعض الجزيرات الصغيرة عند طرفها الجنوبى الشرقى كما يتضح ذلك من الشكل رقم (٩٨).

إلى جانب الرؤوس سابقة الذكر يتميز خط الشاطئ هنا بوجود عدد من الخلجان والشروم التى عادة ما تظهر قرب الرؤوس، تتميز أغلبها بضحولتها واتساعها النسبى بالمقارنة بنظائرها على القطاعات الساحلية الأخرى بالبحر الأحمر، ومن هذه الخلجان الرئيسية.

- خليج خمسة :

مستطيل الشكل تقريبًا يشبه خليج الزيت فى امتداده مع محور امتداد البحر الأحمر، تبلغ مساحته (٩٠٠٠ آلاف فدان تقريبًا) يضيق مدخله الجنوبى الشرقى وتكثر به الشعب المرجانية، وهو خليج ضحل حيث يبلغ أقصى عمق به ٢٩ مترًا مع زيادة أعماقه بالاتجاه نحو الجنوب الشرقى (شكل رقم ٩٥).

- خليج أبو مخاديج :

يقع إلى الجنوب الشرقى من رأس الضبعة، وهو خليج شبه مغلق تحميه جزيرة أبو حشيش الصغيرة، وبه مرسى أبو مخاويج بعمق ٣٠ مترًا، مع انتشار الأشكال المرجانية به.

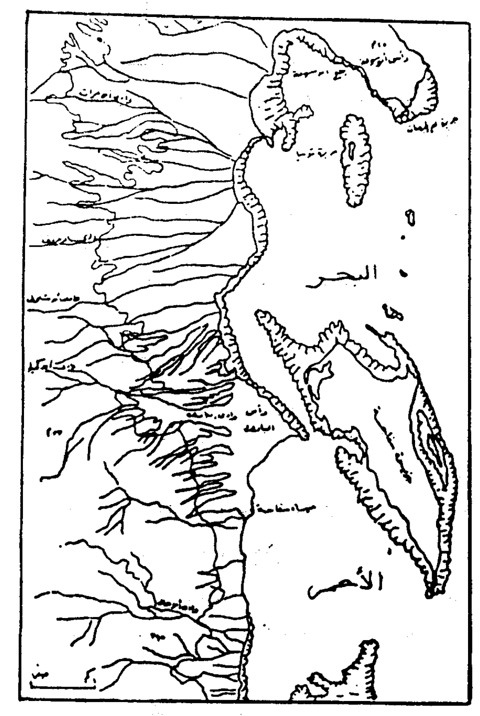
- خليج أبو سومة :

يمتد من رأس أبو سومة باتجاه ميناء سفاجة جنوبًا، تظهر أمامه بعض الجزر، منها طوبية وأم الجرصان وأكبرها سفاجة، ويعد هذا الخليج من مناطق ازدهار المرجان، يبرز وسطه نتوء رأس البارود الذى يكاد يقسمه إلى قسمين (شكل رقم ٩٩).

وخلاف الخلجان سابقة الذكر تظهر شروم عادة ما تتصل بالأجزاء الدنيا من الأودية، تبدو عادة فى شكل خلجان خطية (طولية) يطلق عليها أحيانًا أخوار ربما ارتبطت فى نشأتها بالتعرية المائية التى قامت بها هذه الأودية فى فترات الرطوبة السابقة. أو ربما تأثرت بالصدوع كما ذكرنا فى موضع سابق من هذا الفصل.

بالنسبة للشعاب المرجانية فى هذا القطاع فإنها تزدهر هنا، خاصة إلى الجنوب من مصب وادى العش، ومن أسباب ازدهاره هنا، قلة الأعماق حيث نجد أن خط عمق ٢٠٠ متر يمتد أمام رأس جمسة بأكثر من ٣٠ كم، ويمتد أمام سفاجة بنحو ٢٠ كيلومترا

(راجع الشكل رقم ٩٩)، وقد كان لكثرة الجزر أمام هذا القطاع وضحولة المياه أثره في ازدهار المرجان وسرعة نموه على طول خط الشاطئ الرئيسي وحول الجزر، ومن أشهر الشعاب هنا شعب (إطار) العش ويمتد من المدخل الجنوبي للخليج السابق ملاصقًا لخط الشاطئ حتى رأس الغردقة، كما تمتد من رأس فرنكن حتى رأس مورلن شعاب مرجانية ضيقة (ملاصقة للساحل) تنحدر نحو مياه تتراوح أعماقها ما بين ٥ - ١٠ قامات، وتطوق الساحل إلي الجنوب من رأس مورلن أطر مرجانية تتجه مع الساحل لمسافة ٤٠ كم حتى رأس أبو سومة ويلاحظ اختلاف اتساعها من قطاع إلى آخر تبعًا لطبيعة الساحل.



شكل (٩٩)
ساحل منطقة سفاجة

فنجدها على سبيل المثال تتسع لأكثر من خمسة كيلومترات كلسان مرجاني يمتد إلى الجنوب من ميناء سفاجة (شكل ٩٩)، بينما تختفي أمام أجزاء من الساحل مثلما الحال في المنطقة الممتدة شمال اللسان السابق، وتختفي أيضًا من ميناء سفاجة جنوب رأس البارود وذلك بسبب وجود مصبات لأودية كبيرة مثل وادي سفاجة وأبو أصالة والبارود.

أما عن الحواجز المرجانية التي تمتد بعيدًا عن خط الشاطئ بمسافات تتراوح بين بضعة مئات من الأمتار وعدة كيلومترات، نجدها ترتصف في صفوف ممتدة طوليًا لمسافات كبيرة كما قد تظهر في صورة مضاحل shoals مبعثرة تعوق الملاحة وتجعلها محفوفة بالمخاطر، وعادة ما توجد قنوات عميقة تفصل هذه الحواجز عن الأطر المرجانية (للاستزادة، المؤلف، ١٩٩٠).

إلى جانب ما سبق تظهر العديد من الملامح والأشكال المورفولوجية التفصيلية المرتبطة بالنحت البحرى أو بعمليات التجوية الحيوية وغيرها من عمليات. كما أنه كثيراً ما تظهر مسطحات مدية tidal flats وسبخات شاطئية وغيرها .

جـ - القطاع من رأس أبو سومة حتى رأس صمداى :

يتميز هذا القطاع الممتد لمسافة ٢٠٠ كم بانخفاض وضيق ظهيره من السهل الساحلى وقلة المراسى المحمية من الأمواج والعواصف البحرية، ويتميز كذلك باستقامته الواضحة وقلة تعرجه وندرة الجزر التى تكاد تختفى من أمامه وإن ظهرت به العديد من النتوءات الصغيرة، اويتضح هنا الأصل الصدعى للساحل وقدرة التكوينات الجبسية الميوسينية فى المحافظة على الشكل الأولى لخط الشاطئ الصدعى. وقد انعكس ذلك بالتالى على قلة الخلجان كبيرة المساحة وضيق الرصيف القارى بحيث ينحدر الساحل مباشرة نحو الأعماق السحيقة خلال المنحدر القارى حيث يكاد يختفى الرف القارى من بعض أجزائه.

ومن الرؤوس الموجودة هنا رأس أبو حجار إلى الجنوب من القصير بنحو ١٦ كم ورأس أبو حمرة وهى عبارة عن جرف بحرى من صخور جيرية يظهر عليها بوضوح أثر عمليات التعرية البحرية فى بروز أشكال نحت بفعل الأمواج، وكذلك رأس صمداى وهى أقصى نقطة فى هذا القطاع، ومن أبرز نتوءاته التى تنحدر ببطء نحو البحر وتحف بها الشعاب المرجانية من الشمال لمسافة ستة كيلومترات، ويوجد هنا مرسى طبيعى محمى فى جزئه الجنوبى من الأمواج، كما توجد إحدى الجزر الصغيرة التى انفصلت من الرأس. وتكاد تختفى الشعاب أو الأشكال المرجانية الأخرى من هذا القطاع.

وكما ذكر تقل هنا الخلجان وإن وجدت فتكون عبارة عن خلجان صغيرة تظهر مع توغل مياه البحر في مخارج الأودية الكبيرة نسبياً وتظهر بها مراسى للسفن صغيرة الحجم مثل مرسى أم غيج وطورمبى ومبارك والأخير عبارة عن خليج بحرى صغير يتميز بضيقه وحمايته حماية تامة (اتساع مدخله ٧٥٠ متراً).

وبالنظر لخرائط أعماق البحر الأحمر نجد أن خط عمق ٢٠٠ متر يكاد يمتد فى موازاة خط الشاطئ وقريبًا منه، بحيث لا يبعد عنه بأكثر من ١٥ كم مقتربًا فى بعض المواضع إلى أربعة كيلومترات مثلما الحال إلى الجنوب من القصير أمام جبل أبو طيور. وكان لضيق الرف القارى واستقامة الساحل، ووضوح أصله الصدعى الأثر الكبير فى خلوه من الجزر الساحلية تقريبًا باستثناء جزيرة الأخوين فى المياه العميقة على بعد ٦٠كم من الشاطئ .

د ـ القطاع الممتد من رأس صمداى حتى رأس بناس :

يتضح من هذا القطاع التعرجات بشكل أوضح مع امتداد نتوءات متعمقة فى البحر، مع ظهور مجموعة من الجزر والشعاب المرجانية، وهو فى ذلك يتشابه كثيراً مع القطاع الممتد من رأس جمسة إلى رأس أبو سومة. حيث تطوقه شعاب مرجانية لمسافة تسعة كيلومترات عن الشاطئ. فيوجد أمام الشاطئ المواجه لوادى غدير سلسلة من الشعاب المرجانية ممتدة فى موازاة الساحل حتى رأس بغدادى منها شعاب الغدير التى تمتد لمسافة سبعة كيلومترات من جزيرة وادى الجمال المواجه لرأس بغدادى .

وإلى الجنوب الشرقى من رأس أم العباس حتى رأس بناس بطول ٨٦ كيلومترا تتناثر مجموعة من الجزر والشعاب المرجانية منها شعاب مرجانية جنوب شرق رأس أم العباس وشعاب أخرى تتوسطها جزر قولان ممتدة لمسافة خمسة كيلومترات أمام الساحل.

كما توجد إلى الشمال الغربى من رأس بناس مجموعة منفصلة من الشعاب المرجانية وتحاط شبه الجزيرة ـ (رأس بناس) بأطر مرجانية خاصة فى جزئها الجنوبى حيث يمتد خليج فول.

بالنسبة للرؤوس الأرضية هنا فأهمها من الشمال إلى الجنوب، رأس بغدادى (رباح) جنوب مصب وادى الجمال، تفصل بين خليجين إلى الشمال والجنوب منها، وبالاتجاه جنوبًا يظهر شرم الشيخ وهو عبارة عن شرم ضيق فى الشعاب المرجانية بعرض أقل من كيلومتر واحد ونصف، عمق أقل من ١٧ متر مع انخفاض جوانبه، وتوجد أمام رأس بغدادى جزيرة وادى الجمال التى من المحتمل أنها اقتطعت من الساحل وتقع على خط عرض ٤٠ ، ٢٤ْ شمالا. ومن الرؤوس أيضًا رأس أم العباس قرب مصب وادى لحامى وتتميز بانحدارها التدريجى نحو البحر وظهور خليج بحرى إلى الجنوب منها. أما أبرز الرؤوس فهى رأس بناس التى تعد من أكثر الرؤوس مساحة وامتدادًا فى مياه البحر (شكل رقم ١٠٠) وتمثل رأس بناس النهاية الشرقية لشبه الجزيرة والتى تمتد لمسافة ٣٥ كم شرق الجنوب الشرقى، وإلى الجنوب منها يمتد لسان رملى منخفض لمسافة ٥ كم نحو الجنوب الغربى نتيجة لعمليات الإرساب بفعل التيارات البحرية والأودية التى تجلب الرواسب من الداخل مثل وادى الحوضين الذى لعب دورًا كبيرًا فى تكوين هذا اللسان، وامتداد الرصيف القارى لمسافة كبيرة فى البحر ويعتقد «ريموندى» أن شبه جزيرة بناس كانت جزيرة اتصلت بالشاطئ بفعل الرواسب التى أتت بها السيول من الداخل فأصبحت شبه جزيرة وإن كان المؤلف يرى أنه ليس هناك ثمة دلالة مورفولوجية أو جيولوجية تؤيد هذا الرأى بل العكس يمكن أن يقال أن شبه جزيرة بناس جزء متمم

للساحل كما يتضح من الخرائط الطوبوغرافية كبيرة المقياس وأنها فى طريقها للانفصال عن الساحل، وأن هناك الكثير من الجزر كانت جزءًا من اليابس وكانت تمثل نتوءات بحرية وانفصلت بفعل عمليات التعرية والحركات التكتونية.

شكل (١٠٠)
رأس بناس

يلاحظ أن خط عمق ٢٠٠ متر يبعد عن خط الشاطئ لمسافة تزيد فى بعض المواضع على ٣٠ كم مثلما الحال أمام رأس بناس. ويتراوح اتساع الرف القارى هنا ما بين ٢٠ و ٢٥ كم.

وقد كان لاتساع الرف القارى وضحولة المياه الأثر الكبير كما ذكرنا فى ازدهار النمو المرجانى بأشكاله المختلفة، إلى جانب ظهور الكثير من الجزر التى سوف ندرسها تفصيلا فيما بعد.

هـ ـ القطاع الممتد من رأس بناس إلى رأس حلايب :

يتميز هذا القطاع من الساحل بوجود أكبر الخلجان على الإطلاق وهو خليج فول الواقع إلى الجنوب من رأس بناس[1]. يتضح هنا توغل واضح للبحر داخل اليابس، وبعد الخليج يأخذ الساحل اتجاهًا عامًا نحو الجنوب حتى دائرة عرض ٢٣ ثم اتجاهًا عامصا نحو الجنوب الشرقى مع توغل واضح نحو البحر عند مصب وادى دعيب، يلاحظ اتساع الرف القارى فى هذا الجزء، خاصة داخل خليج «فول» حيث يتسع لأكثر من ٤٠ كيلومتر (شكل رقم ٩٢) كما تكثر الجزر هنا وأهمها من الشمال إلى الجنوب مكور وحلايب وكانت الأخيرة مع جزيرة كوولالة جزءًا من اليابس حتى القرن التاسع عشر (ضمن شبه جزيرة حلايب).

(١) يعرف أحيانًا بخليج برنيس.

السهل الساحلى :

ينحصر بين الهوامش الشرقية لهضبتى الجلالة البحرية والقبلية وجبال البحر الأحمر فى الغرب، وخط الشاطئ فى الشرق، ويبدو فى شكل شريط سهلى ضيق مع بروز الكتل والتلال الصخرية المتفرقة والمتفاوتة فى أحجامها، كما يتألف الغطاء الصخرى من مفتتات نقلتها الرياح والسيول من الغرب .

والسهل الساحلى فى معظم أجزائه يتميز بالبساطة بحيث لا تظهر على طول امتداده ملامح تضاريسية بارزة إلا فى أجزاء محدودة، فهو فى معظمه عبارة عن حافات منخفضة ومتوازية تمتد فى اتجاه الشمال الغربى نحو الجنوب الشرقى تفصلها سهول متداخلة تنحدر انحدارًا خفيفًا نحو البحر. وتعتبر تكوينات الجبس الميوسينية مسئولة عن ظهور الأكمات والتلال التى تظهر فوق مستوى السهل الساحلى المنخفض خاصة حينما تكون مغطاة بغطاء من الحجر الجيرى الذى يعتبر غطاءً حاميًا لها من عوامل التعرية المختلفة، مثلما الحال فى المناطق المحيطة بجانبى وادى أم غيج حيث ترتفع القمم إلى أكثر من مائتى متر، كما أن هناك بعض التكوينات النارية تظهر على السطح فى مناطق متفرقة على طول السهل الساحلى مما يحد من الرتابة الواضحة على طول امتداده.

ويتحدد السهل الساحلى من جهة الشرق بخط الشاطئ ويمكن اعتبار خط كنتور ٢٠٠ متر حدًا غربيًا له، ويبدأ شمالا من خط عرض ٣٠° شمالا تقريبًا ممتدًا فى موازاة ساحل خليج السويس والبحر الأحمر حتى حدود مصر مع السودان، ويختلف اتساعه

من قطاع إلى آخر، فقد يختفى فى بعض النقاط عندما تقترب الحافات أو التلال من البحر وتطل عليه مباشرة مثلما الحال فى القطاع الممتد إلى الشرق من الجلالة البحرية ما بين العين السخنة والزعفرانة حيث يبدو أثر الأمواج واضحًا فى تقطع المنحدرات الدنيا لهضبة الجلالة البحرية حيث لا يوجد سوى طريق ساحلى ضيق، ومهدد بصورة مستمرة بعمليات الانهيارات الأرضية، وقد يتسع لأكثر من ٢٥ كم مثلما الحال عند رأس بناس، وإلى الجنوب منها أيضًا، حيث تتراجع الجبال غربًا وتمتد النتوءات الساحلية شرقًا.

يبدأ السهل الساحلى للبحر الأحمر عند دائرة عرض ٤٠َ ٢٧ْ شمالا، حيث يطل على القطاع الغربى من مضيق جوبال ممتداً بشكل عام نحو الجنوب الشرقى حتى رأس بناس، ثم مع ظهور خليج فول، وبعض النتوءات يتغير نمط السهل الساحلى واتجاه امتداده.

وتغطى السهل الساحلى بعض الإرسابات الرملية التى تجلبها أودية ذات مصبات واسعة مثل أبو حد وسفاجة وأم تاغر ووادى الجمال ورجبة وحوضين وغيرها. وقد كان هذا سببًا فى ضحولة الأجزاء الدنيا من مجارى هذه الأودية وكثرة انعطافها فى نطاق السهل الساحلى، مع تراكم الرمال والحصى فى بطونها، وذلك بسبب انكشاف السهل الساحلى واتساعه، مما يعرضه للرياح لدرجة قد يصعب معها تحديد مجاريها فى قطاعاتها الدنيا[1]. ومع ذلك فقد تتضح مخارج العديد منها من خلال وضوح حافات تحف بها من الجانبين على طول مجاريها الدنيا، حتى نقط المصب.

وتظهر فى قطاعات كثيرة من السهل الساحلى تكوينات من الحصى الزاوى angu-lar gravels تنتشر فوق السطح، عادة ما تكون مشتقة من صخور الأساس الأركى المكون لجبال البحر الأحمر. جلبتها الأودية القادمة من هذه الجبال باتجاه الساحل.

وتظهر كذلك مفتتات صخرية موضعية من تكوينات من الجير والجبس نتجت عن تجوية الاكمات البارزة فوق السهل الساحلى وهذه المفتتات تظهر فى صورة حصى gravels أو جلاميد boulders قد تتلاحم فتكون ما يعرف بالبريشيا والتى عادة ما تظهر عند حضيض التلال الميوسينية فى نطاق البهادا bajada .

وبالنظر للخريطة الكنتورية يمكن ملاحظة أن خطوط الكنتور تمتد امتدادا طوليا بصفة عامة، وتتميز مع ذلك بالتعرج الشديد على طول امتدادها ويزداد تعرجها بوضوح بالاتجاه نحو الغرب مرتبطة فى ذلك بزيادة المنسوب والاقتراب من النطاق الوعر شديد التضرس والتقطع بفعل الصدوع والأودية. كما يلاحظ كذلك عدم انتظام الفواصل

---

(١) كثيرًا ما يمكن التعرف عليها من خلال نمو نباتى فى بطونها فى شكل حشائش حولية أو دائمة تظهر على طول امتداد قنواتها .

الرأسية بين خطوط الكنتور على طول امتدادها من الشمال إلى الجنوب فتتسع أحيانا وتضيق فى بعض المناطق تبعًا لاقتراب السلاسل الجبلية من خط الشاطئ أو بعدها عنه. ففى منطقة سفاجة على سبيل المثال نجد عدم انتظام فى امتداد خطوط الكنتور على طول السهل الساحلى حيث يقترب خط الكنتور ١٠٠م من خط الشاطئ لتصل المسافة بينهما أقل من نصف كم حيث تربض كتلة جبل نقارة (٨٣٣ م) .

وفيما يلى دراسة تفصيلية للسهل الساحلى فى قطاعاته الأربعة، القطاع الأول الممتد من رأس خليج السويس حتى رأس جمسة، والثانى الممتد من رأس جمسة حتى سفاجة، والثالث والرابع من سفاجة حتى رأس بناس ومن الأخير حتى نقطة الحدود عند رأس حلايب .

● القطاع السهل الساحلى فيما بين رأس خليج السويس حتى رأس جمسة :

يتميز هذا القطاع من السهل الساحلى فى طرفه الشمالى بانخفاض عام فى سطحه مع شدة ضيقه فى بعض المواضع مثلما الحال فى المنطقة التى تشرف عندها المنحدرات الشرقية لهضبة الجلالة البحرية على البحر مباشرة، بينما يتسع فى بعض الأجزاء من الساحل المواجه لوادى عربة، ليعاود الضيق مرة أخرى أمام المنحدرات الشرقية لهضبة الجلالة الجنوبية (القبلية)، وبعدها يستمر السهل الساحلى بخصائصه الرتيبة المعروفة كسهل ساحلى منخفض تظهر عليه فى مواضع متفرقة أعداد من الربوات والتلال الميوسينية والبلايستوسينية، مثلما الحال قرب مصب وادى أبو حد، المحدد تقريبًا للنهاية الجنوبية للساحل الغربى لخليج السويس أمام رأس البحر، والتى يصل اتساع السهل الساحلى أمامها إلى أكثر من ٢٥ كيلومتر، بينما يضيق إلى بضع عشرات من الأمتار أمام كتلة جبل الزيت إلى الشمال مباشرة من رأس الزيت (راجع الشكل رقم ٩٦) .

● القطاع من السهل الساحلى من رأس جمسة حتى سفاجة :

يبدأ هذا القطاع من السهل الساحلى، من دائرة عرض ١٠َ ٢٧ْ شمالا تقريبًا، عند الجزء الأدنى من وادى جمالين القاطع لسلسلة ملاحة، وإلى الجنوب من وادى جمالين يمتد السهل الساحلى باتجاه الجنوب الشرقى - دون وجود انقطاع طبيعى - فى نمط مورفولوجى رتيب كأرض مستوية أو متموجة تموجًا خفيفًا، تمثل النهاية الساحلية لصحراء مصر الشرقية، ويبلغ اتساع السهل الساحلى جنوب الوادي السابق أكثر من ١٧ كيلو متر وإن ضاق فى المنطقة القريبة من سلسلة ملاحة - العش - لنحو تسعة كيلومترات حيث تخلو تلك المنطقة من الثغرات التى تنفذ خلالها الأودية القادمة من تلال البحر الأحمر ويظل هكذا إلى أن يضيق بصورة كبيرة عند النقطة التى يطل عليها جبل نقارة بانحدار شديد نحو البحر تاركًا شريطًا ضيقًا من السهل الساحلى لا يزيد اتساعه على

٥٠٠ متر، تغطيه فى أجزاء كثيرة مستنقعات وسبخات، خاصة إلى الجنوب قليلا من ميناء سفاجة.

ويتميز هذا القطاع من السهل الساحلى بخصائص مورفولوجية أهمها ما يلى :

● الاتساع النسبى خاصة فى مواضع معينة مثل المنطقة الواقعة أمام رأس جمسة والمنطقة من السهل الساحلى عند خط عرض الغردقة (٢٧° شمالا تقريبًا) والمنطقة شمال سفاجة (راجع الشكل ٩٨) .

● ظهور الكثير من التلال القريبة من الساحل خاصة سلسلة ملاحة ـ العش الطولية والتى تعتبر من الملامح المورفولوجية الرئيسية الممتدة وسط السهل الساحلى.

● تقطع هذا الجزء من السهل الساحلى العديد من الأودية الكبيرة نسبيًا والتى من أهمها وادى ملاحة والبيلى ووادى الفالق ووادى سفاجة وأم تاغر، وتتميز مخارج هذه الأودية فى معظمها بعدم وضوحها لاندماجها مع السهل المتسع.

● يتميز هذا القطاع من السهل الساحلى ببروز اليابس فى صورة نتوءات متوغلة فى البحر يمكن أن نطلق عليها أشباه جزر تتميز أسطحها بانخفاضها واستوائها، مع ظهور بعض القمم التلية وسطها.

وقد أدى اتساع منطقة الرف القارى أمام هذا القطاع إلى زيادة امتداد واتساع السهل الساحلى على حساب البحر فى مواضع عديدة، على سبيل المثال نجد أن الجزء القريب من رأس جمسة يتسع على حساب الجزء الجنوبى من خليج السويس، وذلك بسبب نمو الشعاب المرجانية وتراكم الرواسب الفيضية المنقولة بواسطة الأودية. فالسهل الساحلى أمام رأس جمسة سهل مستو فى معظمه تغطيه رواسب حصوية وجلموية داكنة اللون، نقلتها إليها الأودية من سلسلة ملاحة العش[1] التى تقطعها أودية عرضية منها وادى الجمالين وشماله وادى أبو حد وجنوبا وادى ملاحة والعش ويليع .

تعد هذه السلسلة من الملامح المورفولوجية المميزة للسهل الساحلي فى هذا القطاع، وتعمل هذه السلسلة إلى تقسيم السهل الساحلى طوليا إلى قسمين أحدهما

---

(١) حافة انكسارية مائلة تمتد وسط السهل الساحلى، وهى سلسلة مزدوجة طولية، أحدهما شرقية والأخرى غربية، يفصل بينهما منخفض طولى داخلى يتراوح اتساعه بين ١٠ و ١٥ كيلومترا، تمتد السلسلة الشرقية لمسافة ٨٠كم ، تبدأ فى الشمال من جبل أبو شعر البحرى (٣٣٤م) وتنتهى بانحدار شديد نحو الجنوب عند جبل أبو القبلى (٢٣٠م). وتتكون هذه السلسلة من صخور اركية معقدة تنحدر بشدة شرقًا. اما السلسلة الغربية فهى أقل امتدادًا واتساعًا وارتفاعًا، طولها أقل من ٦٠كم، ومتوسط عرضها أقل من ٣ كم، ترتفع إلى نحو مائة متر عما يحيط بها من أرض، تلتقى السلسلتان عند جبل أبو شعر القبلى (للاستزادة راجع المؤلف، ١٩٩٠ ، ص ص ، ١٢٥ - ١٧) .

شرقى ذكرت خصائصه آنفًا ،وقسم غربى يعرف بالسهل الكبير، والأخير عبارة عن سهل متسع، يمتد ما بين دائرتى عرض ١٠َ ٢٨ْ و ٢٧ْ شمالا تحده من الشمال كتل أركية عند وادى ديب، وبعد اختفاء سلسلة ملاحة العش يستمر جنوبًا ليندمج مع السهل الساحلى للبحر الأحمر، ويتسع لأكثر من ٣٠ كيلومتر، خاصة فى منطقة الغردقة، ويظل فى اتجاهه نحو الجنوب، إلى أن يكاد يختفى عند سفاجة وذلك فى موضع اقتراب جبل نقارة التى تظهر حلف ميناء سفاجة مباشرة، وهنا يضيق السهل الساحلى ليصل اتساعه إلى أقل من نصف كيلو متر، ويصل ارتفاعه هنا فى المتوسط نحو مائتى متر، يتدرج فى الارتفاع نحو جبال البحر الأحمر، تغطيه رواسب سائبة من الحصى والرمال مع ظهور بعض التلال المنخفضة المكونة من صخور الجبس والجير وبروز نتوءات spurs أركية من المنحدرات الشرقية لجبال البحر الأحمر، تتراكم عند أقدامها تكوينات جلمودية وحصوية تشبه تلك التى تنتشر على مساحات من السهل الكبير فى الشمال.

وفى جزئه الممتد من قاد البارود (رأس البارود) إلى رأس أبو سومة يبدو متسعًا تظهر فوق سطحه ربوات قليلة الارتفاع أغلبها من صخور من الجبس والحجر الجيرى. وإلى الشمال من سفاجة بنحو ١٨ كم تظهر شواطئ مرتفعة raised beaches متقطعة كما تظهر هنا تجعدات محدبة ومقعرة إلى الجنوب منها مباشرة .

ـ القطاع من السهل الساحلى الممتد من سفاحة حتى رأس بناس :

يتميز السهل الساحلى هنا بالضيق حث يتراوح عرضه ما بين أربعة كيلومترات جنوب القصير مباشرة وثلاثين كيلو مترا فى الجزء المواجه منه لشبه جزيرة بناس .

ويقطع المظهر المورفولوجى الرتيب للسهل الساحلى وجود الشواطئ المرتفعة حيث يتميز السهل الساحلى هنا (ما بين سفاجة والقصير) بوجود خطوط من الشعاب المرجانية المرتفعة coral raised beaches تمتد امتدادًا طوليا فى موازاة خط الشاطئ وإن كان من الصعب تتبعها فى كثير من الأحيان أو التعرف عليها، وذلك بسبب تراكم رواسب رملية وفيضية عليها جلبتها الأودية من الداخل حيث تنتشر الرواسب عند مصبات هذه الأودية فى صورة مراوح فيضية alluvial fans تلتحم مع بعضها لتكون نطاقا متصلا من رواسب الحصوية والرملية.

ويدل وجود مثل هذه الشعاب المرجانية والتى تظهر على شكل حافات بيضاء مكونة من الجبس يطلق عليها الشواطئ المرتفعة raised beaches على أن ساحل البحر الأحمر قد تعرض فى البلايستوسين لحركات رافعة ربما تكون قد اقترنت بحركة انخفاض فى مستوى سطح البحر الأحمر، وتوجد بقايا هذه الشعاب المرجانية القديمة فى جهات متفرقة من السهل الساحلى الممتد فيما بين سفاجة والقصير على مناسيب أعلى بكثير من

منسوب سطح البحر (أكثر من ٢٠٠ متر) وقد وجد جون بول فى هذا القطاع من السهل الساحلى سلسلة من الشعاب المرجانية المرتفعة وحدد مناسيبها كما يلى :

(٢٣٨ ـ ١٦٨ ـ ١٥٦ ـ ١١٤ ـ ٩٠ ـ ٧٢ ـ و ٢٤ مترًا فوق سطح البحر) وتقع أخفض هذه الشعاب المرجانية المرفوعة على مسافة أقل من كيلو متر واحد من خط الشاطئ، بينما يبعد أعلاها بمسافات تتراوح بين أربعة وسبعة كيلومترات، تتميز الأولى باكتمالها وقلة تقطعها، بينما تتميز الأعلى بشدة تقطعها بسبب قدمها، حيث ترجع إلى أواخر الميوسين، فى حين أن المجموعة الوسطى (ما بين ٩٠ ـ ٧٢م) تكونت على الأرجح فى عصر البليوسين أو خلال فترة جونز أوائل البلايستوسين، معاصرة لفترة تكون الشط الصقلى بينما ترجع السفلى إلى الفترات البلايستوسينية التالية حيث تأثرت بالتغيرات الإيوستاتية التى تعرض لها مستوى سطح البحر .

ويرجع تقطعها بشكل عام إلى عمليات التعرية المائية التى قامت بها الأودية المتجهة نحو البحر الأحمر. مثال ذلك التل الجيرى الإيوسينى الذى يقطعه وادى حمراوين شمال القصير بنحو ٣٠ كم يظهر شرقه شاطئ أو مصطبة بلايستوسينيه يمتد جنوبا حتى رأس صمداى. وتظهر فى منطقة القصير كذلك تلال مرجانية بيضاء ترتكز على صخور المارل تأخذ شكل الميسات.

وإلى الجنوب من القصير حتى رأس بناس يشبه السهل الساحلى نظيره فى الشمال فى كونه عبارة عن تلال طولية متوازية تتجه من الشمال الغربى نحو الجنوب الشرقي تتوسطها سهول منخفضة هينة الانحدار، مع ظهور تلال من الجبس تبرز على طول امتداد السهل الساحلى خاصة على جوانب الأودية مثلما الحال فى وادى أم غيج وأم جريفان، وقد يصل ارتفاع بعض هذه التلال ١٨٠ مترًا فوق سطح البحر أو أكثر من ذلك تغطيها تكوينات حصوية ورملية أحدث، وهذه التلال فى الحقيقة عبارة عن بقايا لشطوط شعبية مستوية تقطعت بفعل عمليات التعرية المائية والهوائية خلال حقبة زمنية تزيد على أكثر من ٢٠ مليون سنة. وعندما تقطع الأودية هذه الشطوط فيما بين خطى كنتور ١٠٠ و ٢٠٠ متر تظهر قطوعاتها متعمقة وضيقة، يظهر ذلك واضحًا على جانبى وادى عسل الذى تظهر على جانبه الجنوبى ـ قرب التقائه بوادى حمادات ـ مجموعة من التلال يصل ارتفاع بعضها إلى أكثر من ١٩٠ مترًا. وتنتشر مثل هذه التلال والحافات البارزة فوق السهل الساحلى على طول امتداده حتى رأس بناس، وفى الأخيرة تظهر ناصعة البياض من صخور الحجر الجيرى المتجبس والانهيدريت، تأخذ فى امتداداتها شكل جروف متقطعة ومتوازية على طول الساحل الشمالى لشبه جزيرة بناس تاركة بينها وبين خط الشاطئ أرض منخفضة تشغلها سبخات شاطيئة، وتمتد أراضى مرتفعة وسط شبه الجزيرة تنحدر على جوانبها شبكات كثيفة من الأودية القصيرة المتجهة نحو خليج

فول باتجاه الجنوب ونحـو البحر باتجاه الشمال الشـرقى. وتجرى هذه الأودية فوق سطح منخـفض مغطى بـرواسب رملية، وذلك فى أجـزائهـا الدنيا التى تنـمو فى مـجاريهـا الحشائش خاصة إلى الشمال الغربى من رأس بناس.

كما تظهر السـبخات كذلك على الساحل الواقع شمال غـرب خليج فول تطوقها حواجز رملية منخفضة .

ومن الملامح الجيومورفـولوجية المميزة للسهل الساحلى إلـى الجنوب من القصير وحتى رأس بناس انتشار نتوءات أركية ممتدة من جبال البحر الأحمر تتميز بتقطعها بفعل عمليات التصدع والتعرية المائية الناتجـة عن وفرة عدد الأودية القادمة إلى البحر الأحمر. ومن هذه النتوءات تلك الـقمة الجرانيـتية (١٧٠م) الواقـعة جنوب وادى شرم البـحرى كملمح بارز وسط السـهل الساحلى، كما يظهر إلى الجنوب من وادى شرم القبلى ووادى وزة تلال من الشـست تبدو فى شكل جزر جبلية متحولة كانت أكبر حجما وأكثر اتصالا فى الماضى، وتظهر بجوارها بعض القمم البركانية بارتفاع نحو ١٥٠ مترًا .

ومن السلاسل النارية الواضحـة تلك الممتدة بشكل طولى فيمـا بين وادى الجمال شمالا ووادى أم العباس جنوبًا، وفى امتدادها تقـسم السهل الساحلى إلى قسمين شرقى وغربى، تقطعـها أودية عديدة أهـمها وادى شرم الـشيخ (للاستـزادة، راجع للمؤلف، ١٩٩٠ ص١٣٥).

وتعد هذه القمم والتلال الأركيـة من أهم ما يميز هذا القطاع من السـهل السـاحلى عن غيره من القطاعات سابقة الذكر.

ـ القطاع الممتد من رأس بناس حتى خط الحدود السياسية جنوبًا :

يمتد هـذا القطاع من دائرة عرض ٢٤ْ إلى ٢٢ْ فى الجنوب، من رأس بنـاس حتى رأس علبة وذلك فى شكل غيـر منتظم، يصل متوسط اتساع الـسهل الساحلى هنا نحو ٢٥ كم، وقـد يزداد إلى ٣٥ كم كمـا هو الحـال عند رأس بناس فى جـزئه الشمـالى، ويرجع السبب فى التداخل الواضح للبحر هـنا فى أغلب الأحوال إلى اختفاء التكوينات الميوسينية الصلبة مما ساعد عمليات التعرية البحرية على نحر السـاحل وتوغل البحر غربًا كما هو الحال عند خليج فول.

ومن أهم ما يميز هذا القطاع من الـسهل الساحلى اتساعه النسـبى وتقطعه بالعديد من الأودية التى أهمـها من الشـمال إلى الجنوب وادى رحـبة، وادى حـوضين، وادى شعب والبيب، ودعيب، وشلال.

ويتميز السهل الساحلى هنا بانخفاضه وتموجه ووجود المستنقعات فى الأجزاء المنخفضة كما يتميز بوجود رواسب رملية خاصة إلى الجنوب من رأس بناس وعند خط عرض برنيس، والتى يرجع تكونها إلى سيادة الهدوء بسبب تقابل الرياح الشمالية الغربية مع الرياح الجنوبية الشرقية، هذا إلى جانب سيادة عمليات التجوية والتفكك الميكانيكى للرواسب وتراكمها مع ما تأتى إليه الأودية من رواسب مشتقة من التلال الغربية .

ومن مميزات هذا القطاع أيضًا ازدياد عرض الرف القارى عند خط الشاطئ حيث يبتعد خط عمق ١٠٠ م عن خط الشاطئ بنحو ٣٥ كم قرب مصب وادى خودا و ٢٢ كم أمام مصب وادى دعيب وإن اقترب خط عمق ٥٠٠ م بعد ذلك حيث الأعماق الفجائية. وعموما يرجع اتساع السهل الساحلى هنا إلى نشاط الأودية فى هذا القطاع فى نقل كميات ضخمة من الرواسب حيث تنحدر هذه الأودية من مناطق جبلية مرتفعة أكثر تعرضًا للأمطار السيلية بالمقارنة بالامتدادات الشمالية لسلاسل جبال البحر الأحمر، وبالتالى تكون أكثر تأثيرًا فى تقدم السهل الساحلى ونموه شرقًا على حساب البحر، خاصة وأن هذه الأودية تتميز بأنها أكبر بكثير من الأودية فى القطاعات الأخرى إلى الشمال. فوادى الحوضين على سبيل المثال تبلغ مساحته ١٢ ألف كيلومتر مربع، ويبلغ طول مجراه الرئيسى ١٠٨ كيلومترات، يتميز عن غيره من الأودية بتعدد رتب مجارية ووفرة موارده المائية.

ب ـ جبال البحر الأحمر :

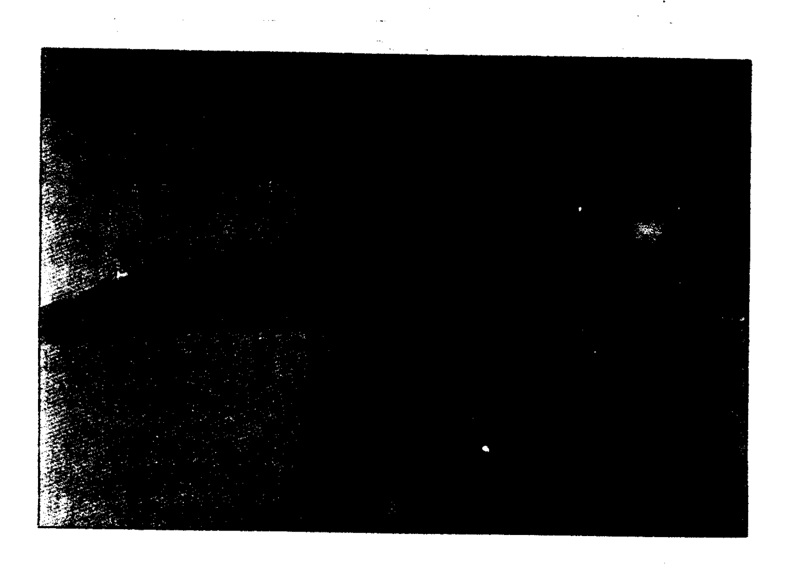
تبدأ جبال البحر الأحمر شمالا عند قمة جبل أم تناصيب وتمتد جنوبا فى شكل مجموعة من السلاسل الجبلية طولية الشكل مكونة من الصخور النارية والمتحولة شديدة التعقيد.

وفيما يلى أهم الخصائص المورفولوجية لهذا النطاق من الصحراء الشرقية :

ـ يلاحظ أن جانبى منطقة تقسيم المياه يختلفان كثيرًا فى خصائصهما المورفولوجية العامة، فعلى الجانب الغربى توجد سلاسل نارية قليلة الارتفاع، أما على الجانب الشرقى فتتميز المنحدرات بشدة تضرسها حيث ترتفع حافات جرانيتية حادة وبصورة فجائية وسط مجموعة من التلال الداكنة قليلة الارتفاع وقد أدت التغيرات التكوينية فى كثير من جهاتها إلى وجود ملامح طوبوغرافية شديدة التعقيد حيث تعد المناطق النارية بصفة عامة من أكثر المناطق تعقيدا فى ملامحها المورفولوجية تتباين خلالها الملامح التضاريسية من أعراف مرتفعة ذات قمم مسننة وجروف ترتفع وسط سهول فسيحة أو تنحدر نحو وديان متعرجة قاحلة، ولعل هذا الأمر قد أدى بالكثيرين أن يطلقوا عليها فى مصر (البادية الكبيرة المرعبة) (هيوم، ص ، ١٨٠) .

والواقع أن ظهور العديـد من القمم العالية والتى ترتفع فـجأة من السهل أو تحط فى أغلب الأطوال بنطاقات البـيدمنت قليلة الارتفاع والانحدار، يرجع إلى كـون الحافة الشرقية للتلال ذات أصل صدعى ما جعلها تنحدر شرقًا انحدارات شديدة تبدو كثيرًا فى شكل جروف مما جعل معظم الأودية التى تنحدر عليها شديدة الانحدار بدورها وقصيرة جدا إذا ما قورنت بتلك الأودية المنحدرة على الجوانب الغربية باتجاه وادى النيل.

- يلاحظ أن سلاسل جبال البحر الأحمر ليست كلها فى الواقع فى شكل سلسلة واحدة مستمرة ولكنها تتكـون من العديد من السلاسل الطولية المتوازية، تقع كل واحدة منها شرقى سابقتها والواقعة وإلى الشمال منها، ويرجع ذلك إلى التقاء الصدوع الطولية مع الصدوع العرضية وتقـاطعها مع بعضها، يفصل بين المجموعات الجـبلية فى كثير من الأحوال أودية تنحـدر نحو البحـر وتقطع روافدها العديدة تلك الكتل الجـبلية، فتـبدو كحافات مدببة شديدة الانحدار. صـورة رقم (٢٩) إحدى الكتل الجبلية الأركية بامتداد السهل الساحلى بالبحر الأحمر.



صورة (٢٩)
كتلة جبلية أركية بامتداد السهل الساحلى للبحر الأحمر

ـ إن ارتباط الأخاديد (الصدوع) الطولية والعرضية قد أدى إلى ارتفاع وبروز الكتل الجبلية بالصورة التى نجدها عليها الآن، مثال على ذلك، ما نراه فى السلسلة التى تبرز وسطها كتلتا قطار وعتلمى، تطل الجوانب الغربية للكتلة الأولى على قاع وادى بيلى بنحو ٦٠٠ متر وبانحدار حائطى حاد، كذلك يرتفع جبل عتلمى بأكثر من ٨٠٠ متر فوق منسوب قاع وادى منفيح .

ـ مع الفحص الدقيق والتفصيلى للنطاق الجبلى بالصحراء الشرقية، نجد أن تعدد الملامح الجيومورفولوجية التى تميزة، ترجع أساسًا إلى التنوع الشديد فى الصخور المكونة لها، فالمظهر شديد التضرس الذى ميزها فى مواضع كثيرة منها يرجع إلى وجود صخور الجرانيت الأحمر الخشن الذى تظهر وسط تكوينات أركية أقل مقاومة لعمليات التجوية والتعرية المختلفة، ومن ثم فإنه غالبا ما يحدد شكل وملامح معظم الجبال الأركية التى عادة ما ترتفع إلى أكثر من ألفى متر. وغالبا ما نجد الجرانيت يكون جروفا حادة فى ملامحها يرتفع كأبراج وعرة منعزلة ذات مظهر ملفت للنظر مثل أبو حربا وكاش أمير الذى يشير إلى الطابع العام لخصائص الكتل الجرانيتية التى حزت وخططت جوانبها بأخوار وأخاديد كونتها السيول وامتلأت بالجلاميد التى جلبتها المياه التى تسقط أثناء هبوب العواصف ويكون لونها عادة أحمر أو أحمر ورديا، وغالبا ما يكون ذلك سببا فى إطلاق الاسم «حمرة» على القمم المنفردة كحمرة الوجود الذى يدل على أن هذه التلال من الجرانيت الأحمر أو النايس الذى يشبه الجرانيت، وعادة ما تغطى قيعان الأودية التى تنساب على منحدرات التلال الجرانيتية والسهول المجاورة لها رمال خشنة من الكوارتز والفلسبار، ولما كان الرمل الجرانيتى أبيض اللون ـ عادة من الكوارتز ـ فلذلك تسمى الأودية التى تغطى قيعانها مثل هذه الرمال بالوادى الأبيض، كما أن الكثير من جبال الجرانيت باهت اللون يطلق عليها الجبل الأبيض .

ـ يبدو أثر النحت المائى ـ بواسطة المسيلات المائية ـ واضحا فى الصخور النارية التى تأثرت بعمليات التقشر الحرارى thermal exfoliation والتجوية التى تظهر عليها العديد من الأشكال المستديرة كما هو الحال على جوانب التلال والنتوءات النارية، كذلك تظهر بعض القباب الصغيرة فى المناطق الجرانيتية حيث ترتفع فى سهول فسيحة أو وسط أراضى منخفضة مثلما الحال عند وادى أم سلاية قرب رأس بناس. وقد ترجع مثل هذه الظاهرات المورفولوجية كنتيجة للتجوية شبه الكروية spheroidal weathering الناتجة عن تتابع عملية التسخين وعملية التبريد وما ينتج عنها من سقوط جوانب الكتلة الصخرية حادة الزوايا إلى أن تظهر النواة الداخلية الأكثر استدارة، ولا شك فى أن وجود الشقوق والمفاصل فى الصخور يساعد على تسرب مياه الأمطار المحملة بثانى أكسيد الكربون خلالها والمساعدة فى تفككها .

وتتعرض المنحدرات المحدبة convex بدورها لزيادة عمليات التحات بفعل السيول حيث تعمل مياه المطر على زيادة امتداد المفاصل joints ، وقد يكون تأثيرها أشد على طول امتداد سدود رأسية لينة، وفى نفس الوقت قد تبقى سدود الفلسيت الصلدة قائمة فوق السطح كالأعراف وتتغير الملامح المورفولوجية كلما اقتربنا من خط تقسيم المياه حيث تظهر جروف وعرة تفصلها أودية عميقة ذات جدران شديدة الانحدار تتمشى فى أحوال كثيرة مع امتداد السدود الرأسية أو العروق اللينة، وتنتهى عادة عند ممر تشرف عليه من الجانبين جروف وعرة .

وتظهر آثار التعرية المائية على السلاسل النارية فى وجود كتل جبلية مرتفعة وتظهر بشكل فجائى نحو السهول والأودية وتظهر قممها حادة وضيقة يصعب السير فوقها تقطعها أخاديد سيلية وعرة تملؤها جلاميد هبطت من أعلى بواسطة عمليات الانهيار الأرضى المختلفة كما توجد عند حضيض الكثير من تلك الكتل الجبلية برك مياه مؤقتة تتكون عقب عواصف رعدية، كذلك توجد بعض الينابيع بين الكتل الجبلية وعند حضيضها.

ومن الأخاديد التى تقطع تلك الكتل الجبلية «خانق البارود» قرب سفاجة، يتراوح اتساعه ما بين ٥٠ و ١٢٠ مترًا ، تتميز جوانبه بشدة انحدارها، وكثيرًا ما تبدو فى صورة جروف تطل على قاع الخانق بأكثر من ٦٠٠ متر، تنحدر نحوه مجارى أودية سيلية شديدة الانحدار معلقة على مناسيب مرتفعة ـ torrential hanging valleys .

ـ تبدو البداية الشمالية لسلسلة جبال البحر الأحمر فى شكل هضبى يبعد عن خط الشاطئ بمسافة تتراوح بين ٣٠ و ٣٥ كيلومتر، يحدها في الغرب وادى قنا ويحدها شرقًا منطقة السهل الكبير، هذا النطاق الهضبى الشمالى يتضمن عددًا من القمم الممتدة على خط واحد من الشمال إلى الجنوب، تبدأ بجبل أبو حد بارتفاع ٧٦٩ مترًا وجبل عديد الجديان (١١٣٤م)[1] وجبل ملاحة (١٢٥٦م) وجبل زبيرة (١٣٨٥م) وجبل أبو مروة (٩٥٣م) يتميز هذه الجزء الشمالى من السلاسل الجبلية بشكل عام بقلة الارتفاع وشدة انحدار أعاليه ـ فيما بين خطى كنتور ٥٠٠ و ١٠٠٠ متر بينما يقل الانحدار فيما بين خط كنتور ٥٠٠ وخط كنتور ٢٠٠، باتجاه الشرق نحو السهل الكبير ـ منسوبه ٢٠٠م ـ وباتجاه الغرب نحو حوض وادى قنا (شكل رقم ١١٢) . وتمتد على منحدرات هذه المجموعة الجبلية الشمالية العديد من الأودية أهمها وادى ملاحة ووادى ديب ووادى أبو مروة وغيرها .

(١) عبارة عن سلسلتين أو حافتين جبليتين تمتدان بشكل طولى من الشمال إلى الجنوب ارتفاعهما بالترتيب ١١١٨ و ١٠٩٨ مترًا، تتميز الأراضى الواقعة بينهما بانخفاضها وتكونها من صخور رملية.

- تلمس المجموعة السابقة مجموعة جبلية أخرى[1] تتميز بارتفاعها وتعقدها الجيولوجى التركيبى والجيومورفولوجى، تبدأ من جبل خرم الأسمر تليها جنوبًا قمم جبلية أهمها حربا ودخان وقطار، تبدو هذه المجموعة منتظمة فى سلسلة واحدة، يتراوح ارتفاعها بين ١٥٨٦ و ١٩٦٣ مترًا، يظهر بها بوضوح الأصل الصدعى متمثلا أساسًا فى الارتفاع الفجائى فوق قيعان الأودية الفاصلة بينها أو فوق السهل الساحلى .



شكل (١١٢)
مسائية للبداية الشمالية لجبال البحر الأحمر
يظهر منها رأس الزيت ورأس جمسة

تتجه هذه المجموعة فى امتدادها العام من الشمال الغربى باتجاه الجنوب الشرقى، يتمثل أوضح هذه المجموعة وأبرزها فى جبل دخان وحافة بيلى ـ قطار . الأولى يبدو فى شكل سلسلة ممتدة من الشمال إلى الجنوب تبدو قممها مستديرة الشكل تنحدر جوانبها بشدة وتظهر عند أقدامه احافات منخفضة من صخور الجرانيت والنايس فاتح اللون والأقل انحدارًا فى جوانبها . تبدأ هذه الحافة من وادى أبو مروة شمالا حتى وادى بيلى، يتراوح ارتفاعها بين ١٥٠٠ و ٢٠٠٠ متر، تتكون من صخور البروفيرى، ويمتد فوقها خط تقسيم المياه فاصلا بين أودية شديدة الانحدار ذات جوانب حائطية، خاصة تلك المتجهة ناحية الشرق.

وتنتهى حافة جبل دخان جنوبا بامتداد جنوبى ضيق، شديد التقطع والوعورة ينحدر نحو وادى بيلى فى الجنوب .

---

(١) جنوب جبل أبو مروة .

أما الحافة الثانية التالية لها جنوبا وهى حافة قطار - بيلى فتشبهها فى تكوينها الصخرى، ولكنها تختلف فى محور امتدادها من الشمال الغربى باتجاه الجنوب الشرقى، يبلغ ارتفاعها ١٩٦٣ مترًا، تنحدر السفوح الشرقية انحدارًا شديدًا نحو الرافد الرئيسى لوادى بيلى. يتمثل الجزء الشمالى فى جبل قطار، بينما يتمثل الجزء الجنوبى فى كتلة جبل بيلى[١]. وهو أقل ارتفاعا من قطار تتاخمه مجموعات من التلال الأقل منسوبًا تتكون من صخور متحولة داكنة اللون.



شكل (١١٣)
خط تقسيم المياه بالجزء الأوسط من الصحراء الشرقية

- وإلى الجنوب الشرقى من الحافة السابقة تظهر مجموعة جبلية أهمها جبل أبو زوجاتا وأم دلفا (١٢٢٨ مترًا) تزداد ارتفاعا ووضوحا فى امتدادها الجنوبى بظهور كتلة جبل الشايب - أعلى قمة جبلية فى مصر خارج سيناء - بارتفاع (٢١٨٤ متر). وتعد هذه المجموعة أقرب من المجموعة السابقة - الواقعة شمالها - للسهل الساحلى فى الشرق، وكل ما بها من قمم جبلية باستثناء جبل الشايب تقع إلى الشرق من خط تقسيم المياه (شكل رقم ١١٣)، يقطع هذه المجموعة عدد من الأودية أهمها من الشمال إلى الجنوب وادى أبو ملكة ووادى فالق الوعر وفالق الساحل ووادى أم دلفا ووادى الشايب، وكلها أودية تنحدر بشدة فى أعاليها ذات القطاعات العرضية الضيقة، إلى أن تصل إلى السهل الساحلى ليقل انحدارها وتتسع مجاريها.

ويعد جبل الشايب أعلى هذه القمم وهو عبارة عن كتلة نارية بارزة، ينحدر فوق سفوحها العديد من الأودية شديدة الانحدار نحو سهل فطيرى الرملى فى الغرب أو نحو البحر الأحمر شرقًا. ويعرف الامتداد الجنوبى لجبل الشايب بكتلة أم عناب الأقل ارتفاعًا (١٦٠٠ متر) يمتد فوقهما خط تقسيم مياه واضح يقترب كثيرًا من جانبهما الشرقى، كما تظهر أعداد من القمم الأخرى المجاورة منها أبو بدون وقمة رأس البارود (١٢٤٠ مترًا) والفالق وأبو مرسالة، عادة ما تتميز جوانبها

(١) تقع إلى الجنوب من وادى بيلى بارتفاع يتراوح بين ١٥٠٠ و ١٨٠٠ متر وتتكون من صخور جرانيتية.

الشرقية بانحدارها الشديد بالمقارنة بالجوانب الغربية . ومن التلال الواضحة هنا تل نقارة وهو عبارة عن سلسلة من الكتل الجرانيتية يرتفع وسط سهل ساحلى قريب من خط الشاطئ عند ميناء سفاجة . يعد جبل نقارة كتلة مستقلة ذات نمط تصريف إشعاعى radi-al drainage system تنحدر الأودية على جوانبه الشمالية والجنوبية والجنوبية الغربية، من أودية الجانب الغربى وادى أم تاغر ووادى قلامونة ووادى أبو مرسالة ومن أودية جوانبه الجنوبية والجنوبية الغربية روافد وادى نقارة بينما تتميز جوانبه الشرقية بشدة انحدارها، يقع قربه جبل رأس البارود.

- إلى الجنوب من المجموعة السابقة وحتى خط عرض القصير تقريبا ، تمتد سلاسل جبال البحر الأحمر تبرز بها قمم جبلية منها أم تاغر الفوقانى (٩٠٠ متر) وجبل واصف وجاسوس وحمراوين وضوى وغيرها. وتعد هذه المجموعة من أكثر مناطق جبال البحر الأحمر تضرسًا ووعورة وكل القمم الجبلية هنا تمتد إلى الشرق من خط تقسيم المياه فى هذا القطاع والممتد بدوره من رأس البارود[1] حتى جبل معيتق عند خط عرض مدينة القصير مارًا طوال امتداده بعدد من القمم الجبلية أهمها من الشمال إلى الجنوب جبل سمنا (١٠٦٢ متر) وكأس الأمير (٩٠٠ متر) وأم العباس، ثم ينحنى فجأة يمر بقمم تلية أقل ارتفاعًا إلى أن يصل إلى قمة جبل معيتق الذى يمثل النهاية الجنوبية لهذه المجموعة الممتدة فيما بين سفاجة والقصير، وهو عبارة عن كتلة تلية داكنة ترتفع إلى أكثر من ١١٠٠ متر وهى من صخور النايس، تقطعها الأودية[2] لتظهر بها مجموعة من الجوانق العميقة وأهم هذه الأودية وادى أم رابعة أحد الروافد الرئيسية لوادى صومدين، ويوجد هنا تل يرتفع فوق مستوى السهل الساحلى بنحو ٤٠٠ متر، يتميز باستواء قمته تحيط به مجموع من التلال الشستية داكنة اللون يعرف بجبل حمراوين قرب مدينة القصير .

- إلى الجنوب من جبل معيتق تظهر مناطق غاية فى الوعورة والتضرس بفعل التصدع والتعرية المائية تبرز وسطها قمم عالية يمتد فوقها خط تقسيم المياه فى اتجاه العام نحو الجنوب الشرقى أهمها قمة أم حمبس وقمة مويلح وأم خرس، ويستمر خط تقسيم المياه فى اتجاه العام مارًا بقمم جبلية أخرى أهمها جبل السباعى (١٤٨٤م) وجبل أبو طيور (١٠٩٩م) والأخير عبارة عن حافتين فقاريتين متوازيتين يفصلهما ممر جبلى مرتفع ثم يمر بعد ذلك حتى قمة أم نجاة المخروطية (١٣٠٠متر) والتى ينحدر عليها وادى

---

(١) النهاية الجنوبية للمجموعة السابقة قرب سفاجة .

(٢) نتيجة لشدة تقطعها فإنها تبدو فى أجزاء منها فى شكل أعراف عالية ومدببة تشبه جبال الألب الشستية فى أوربا .

أم غيج، يمتد بعدها باتجاه الجنوب الشرقى حتى قمة حمرة الوجود (نحو ١٠٠٠ متر)[١] ثم إلى قمة جبل عتود[٢] وهو تل صغير (أقل من ١٠٠٠ مترًا ارتفاعًا) تحيط به تلال وعروق جبلية .

- وإلى الجنوب من جبل عتود (جنوب خط عرض ٢٥ْ شمالا) حتى خط ٢٢ْ تزداد وعورة المناطق الجبلية وتظهر مجموعات جبلية يمكن ايجاز خصائصها الجيومورفولوجية كل على حدة على النحو التالى :

● **المجموعة الأولى** : تبدأ بجبل مجحف (١١٩٨ متر) وهو عبارة عن كتلة جبلية تتميز بقممها المدببة وجوانبها شديدة الانحدار، يليها جنوبا كتلة جبل حنجلية وهى عرق جبلى طولى يمتد من الشمال إلى الجنوب بارتفاعها أكثر من ١٢٠٠ متر تقع شرق جبل نجرس يفصلهما ممر جبلى مرتفع القاع (٦٠٠ متر) والجبل الأخير عبارة عن قمة جرانيتية مسننة يفصلها وادى نجرس الصدعى عن قمة جبل حفافيت الطولية التى يتضح من مظهرها تأثيرها الشديد بعمليات التصدع والطولية والعرضية .

وعموما تتميز هذه المنطقة بشدة تعقيدها الطوبوغرافى يوجد بها أكبر صدع جيولوجى وطوبوغرافى بالسلسلة الجبلية فى مصر ككل، ويبدأ من نقطة ارتفاعها ٣٠٠ متر غرب جبل نجرس (١٥٠٥م) ممتد إلى جبل حماطة فى الجنوب (abd el monem, a, pp 25 - 31 .) .

● **المجموعة الثانية** : تقع إلى الجنوب من وادى الجمال وتظهر فى شكل تلال شديدة الانحدار وهى أكثر ارتفاعًا من المجموعة السابقة وأهم الجبال أبو حماميد وهو أيضا أكبرها، ويتكون من صخور متحولة من الشست والنايس والسربنتين، وهو فى الواقع عبارة عن أكثر من كتلة جبلية تبرز وسطها قمم جرانيتية منفصلة منها قمة جبل أبو حماميد الرئيسى، وهى قمة طولية تتاخمها تلال أقل ارتفاعًا مثل جبل أبو غصن (١٣٨٩م) وطرفاوى، وتوجد هنا عدة أودية تقطع تلك التلال منها وادى حلوز وهو رافد رئيسى لوادي الجمال .

ويعد جبل حماطة امتدادا جنوبيا لجبل أبو حماميد يزيد ارتفاعه على ١٩٥٠ مترًا ويفصله عن الأخير منطقة منخفضة يجرى خلالها وادى حلوز الذى يصرف ما يسقط عليهما من مياه. ومن التلال الأخرى بهذه المجموعة تل خشير ١٥٦٠٠ مترًا وأبو جردى (١٥٦٢م) ويقعان قرب دائرة عرض ٢٤ْ، وإلى الجنوب الشرقى منهما يظهر جبل

---

(١) تعد هذه القمة الجبلية من المناطق التى يتضح فوقها خط تقسيم المياه بين التصريف المتوسطى والتصريف الغورى. ينحدر فوقه عدد من الأودية أهمها وادى حافية ووادى مويلح ووادى الجرف .

(٢) يوجد قربه منجم لاستغلال الطلق (حجر التلك) .

أم جنود كأحد التلال الرئيسية التى تنصرف منهـا روافد وادى لحمى المتجهة نحو الشمال الشرقى باتجاه البحر الأحمر (شكل ١١٤) .



شكل (١١٤)
أنظمة التصريف المائى (الأودية) فى القسم الجنوبى من جبال البحر الأحمر

● **المجموعة الثالثة** : تبدأ بتلال أبو دهر وعرجه وأم تنضبه، وهى أقل ارتفاعًا من تلال المجموعة السابقة (متوسط ارتفاعها ١١٣٠ مترًا) وكلها تقع جنوب وادى خوذة، يوجد إلى الجنوب منها تلال أكثر ارتفاعًا منها بنحو مائتى متر منها أبرق وأعقاب النجوم ومشبح تنحدر منها باتجاه الشرق روافد وادى الحوضين، بينما يتخذ على جوانبها الغربية روافد وادى أودية خريط وشعيط والعلاقى المتجهة نحو وادى النيل النوبى غربًا، وبالاتجاه جنوبًا بشرق توجد مجموعة الفرايد (الجبل ذو الأصابع الخمسة) ويتكون من صخور الجرانيت بارتفاع أكثر من ١٣٦٠ مترًا ويبدو مظهرها العام فى شكل مجموعة من القمم الجرانيتية الناتئة رأسيًا، يحدها فى الشمال وادى الخوذة وفى الجنوب وادى رحبة.

تظهر إلى الجنوب منها جبال الجرف وأبو حديد ومعية وعدار كاكا وعسى، وهذه التلال الأخيرة تنحصر بين وادى الحوضين فى الشمال ووادى دئيب فى الجنوب، تتكون فى معظمها من صخر الجرانيت، ويصل ارتفاع بعضها إلى أكثر من ١٧٠٠ متر.

وتعد مجموعة جبل علبة وشنديب أبعد الكتل الجبلية الأركية باتجاه الجنوب الشرقى وتعد أيضا من أعلاها، حيث يصل ارتفاعها إلى أكثر من ١٩٠٠ متر، وتعد كتلة جبل علبة وتعنى بلغة البجاة (الجبل الأبيض) إقليم نباتى متميز، تنمو فوق سفوحها أشجار السنط acaccia arabica حتى منسوب ٣٥٠ متر لتحل محلها نباتات أخرى مثل الحوحيط وغيرها من النباتات.

جـ- النطاق الهضبى:

يمتد إلى الغرب من سلاسل جبال البحر الأحمر فى مصر نطاق هضبى متصل من خط عرض ٣٠ْ شمالا تقريبا حتى خط عرض ٢٢ْ.

ومع ما يميز هذا النطاق من خصائص مورفولوجية عامة فى جميع أجزائه إلا أنه يمكن تقسيمه إلى قسمين مختلفين: القسم الشمالى، ويتمثل فى الهضبة الجيرية. والقسم الجنوبى، ويتمثل أساسًا فى الجزء الهضبى المكون معظمه من صخور الحجر الرملى النوبى، ويكاد يكون خط عرض ٢٦ْ شمالا حداً فاصلا بين القسمين الهضبيين وإن كان يوجد بينهما نطاق هضبى انتقالى له خصائصه المميزة عن القسمين وهو المعروف بنطاق الأراضى الوعرة ويقع أساسًا إلى الشرق من ثنية قنا.



ثانيا : سينـــاء

مقــــــدمــــــة :

لعب التطور الجيولوجي لشبه جزيرة سيناء الدور الكبير فى إعطاء ملامحها التضاريسية الحالية والتى فى معظمها تعد انعكاسًا لظروف البنية والتكوين الجيولوجى بشبه الجزيرة وما طرأ عليها من عمليات خارجية ارتبطت أساسًا بالتعرية المائية، خاصة السيلية منها torrential erosion والتعرية الهوائية وعمليات التفكك الميكانيكى وغيرها .

وكما عرفنا من الفصل الأول من هذا الكتاب فإن سيناء من الناحية الجيولوجية يمكن أن تنقسم إلى قسمين كبيرين: أحدهما فى الجنوب ويتمثل فى التكوينات الأركية القديمة شديدة التعقيد والتى بدورها تمثل امتداد أو تكملة للدرع الجيولوجى القديم المعروف باسم الكتلة العربية النوبية arabo nubia massif geolsogical shield والمكونة أساسًا من خليط بالغ التعقيد من الصخور النارية والمتحولة والتى ترجع إلى ما قبل الكمبرى. وتمثل بذلك أعقد الأراضى المصرية وأكثرها وعورة وارتفاعًا وتضرسًا وتقطعًا بفعل ما أصابها من تخدد وبركنة وغيرها من حركات أرضية.

أما القسم الشمالى فيعد ببساطة نطاقا هامشيا يحف بالكتلة السابقة تعرض خلال التاريخ الجيولوجى لعمليات ترسيب فوق سطحه مع تتابع غمر البحر له وانحساره عنه، مرتبط فى ذلك بارتفاع أو انخفاض السطح بالتعرية أو بالتكتونيات الأرضية. أو بالذبذبة الأيوستاتية لبحر تتس فى الشمال. وهكذا ترسبت فوق سطحه خلال العصور الجيولوجية تكوينات صخرية رسوبية تحتوى على بقايات وحفريات لأحياء البحر الجيولوجى المعروف ببحر تتس (شكل ٥) .

وبالنسبة لأثر حركات التصدع faulting العديدة والتى تعرضت لها شبه جزيرة سيناء خلال العصور الجيولوجية فقد انعكس ذلك على تحكم تلك الصدوع فى بنية شبه الجزيرة وهى كما اتضح من تتباين فى اتجاهاتها وأعمارها، فبعضها يرجع إلى ما قبل الزمن الثالث، والكثير منها لازم فترة تكون خليجى العقبة والسويس ومعظم هذه الصدوع تسببت عن حركات جانبيه orogenic وحركات رأسية epeirogenic كما تأثرت بحركات عنيفة من النوع الذى ينتهى بتكوين الصدوع epeirogenic taphrogenic كذلك تعرض الجزء الشمالي من سيناء (منطقة الطيات القوية كما يطلق عليها شطا) لضغوط جانبيه lateral compressions حدثت على مراحل منذ السينونى وحتى البلايستوسين كما يعتقد بذلك كنيل وويكس، ويتفق معهما شكرى وإبكر، ونتج عنها قباب سيناء

الشمالية كقبو جبل مغارة والجدى وحلال وهى قد تكونت فى فترة تكون القباب الأخرى فى مصر كقبو البحرية وأبو رواش وغيرها مما يطلق عليها الأقواس السورية، وقد ارتبطت بهذه البنيات القبابية تصدعات تتضح على جوانبها .

ولتبسيط دراسة چيومورفولوچية شبه جزيرة سيناء يمكن تحديد الأقسام التضاريسية الثلاثة الكبرى بها ودراسة كل قسم منها على حدة، وهذه الأقسام تتتابع بوضوح من الشمال إلى الجنوب كما يلى: سهول متسعة تحتل القسم الشمالى منها فيما بين هضبة التيه وخط الشاطئ shore line ، وتبدو فى شكل نطاق عريض يمتد فى موازاة ساحل البحر المتوسط ويتكون من صخور بلايوسينية ترصعها كثبان رملية بأشكال وأحجام مختلفة، وإلى الجنوب منها يقع نطاق القباب سابقة الذكر ثم نطاق السهول الداخلية.

وأما القسم الثانى فهو القسم الهضبى فى الوسط، يعرف بصفة عامة بهضبة التيه، ويحتل أكثر من ٢٠ ألف كيلومتر مربع أو نحو ثلث مساحة سيناء، يبلغ متوسط ارتفاعه نحو ثمانمائة متر فوق مستوى سطح البحر تنحدر أرضه تدريجيًا جهة البحر المتوسط فى الشمال مع تميزها فى جزئها الجنوبى بظهور حافات شديدة الانحدار يزيد ارتفاعها على خمسمائة متر عن مستوى سطح المناطق التى تنحدر نحوها ويمكن اعتبارها امتدادًا للهضبة الجيرية الإيوسينية (هضبة المعازة) بالصحراء الشرقية، وتنتشر فوق القسم الغربى منها طبقة سميكة من البازلت الناتج عن الطفوح اللابية lava erruptions تعلو مباشرة تكوينات الحجر الجيرى، يبلغ متوسط سمكها ٣٠ مترًا وإن زاد سمكها عن ذلك كثيرًا فى بعض مناطق وجودها .

وأما القسم الثالث من الأقسام التضاريسية فى سيناء فيتمثل فى النطاق الجبلى فى الجنوب بما يتميز به من بروز قمم جرانيتية مرتفعة وهضاب عالية تحدها من الغرب ومن الشرق منخفضات طولية عميقة، ويحتل هذا الجزء المثلث الجنوبى من شبه جزيرة سيناء ما بين خليج العقبة والسويس جنوب خط عرض ٢٩ْ شمالا تقريبًا، ويتميز بتقطعه بالعديد من الأودية العميقة التى تتميز بكثافتها المرتفعة، كما تظهر بها أعلى القمم الجبلية فى مصر مثل قمة سانت كاترين وقمة جبل أم شومر وسربال ومدسوس والثبت وغيرها الكثير.

والواقع أن شبه جزيرة سيناء تجمع إلى حد كبير فى چيومورفولوچيتها بين الخصائص الچيومورفولوچية لكل من الصحراوين الشرقية والغربية، فهضبة التيه بمظهرها ككويستا ضخمة تعد أهم الأشكال الچيومورفولوچية، وتناظر الكويستات الرئيسية المكونة لسطح الصحراء الغربية، وكذلك سهولها الشمالية التى تغطى فى مناطق كثيرة منها بالأشكال الرملية، تشبه كثيرًا مناطق انتشار الكثبان والأشكال الرملية الأخرى بالصحراء الغربية. كما أن جبال سيناء الجنوبية الأركية تشبه إلى حد بعيد جبال البحر

الأحمر بالصحراء الشرقية خاصة وانهما فى حقيقتهما ضمن إقليم تكتونى واحد يفصل بينهما خليج أحدث عمراً بكثير وهو خليج السويس، ومن ثم فإن هناك تشابهات كثيرة بينهما تتمثل أساسًا فى الارتفاع والانحدارات والتكوين الصخرى كمركب أساسى شديد التعقيد basment complex rocks من صخور نارية ومتحولة شديدة التنوع والتعقيد والتداخل. كما يتشابهان في تقطعهما بشبكات كثيفة من الأودية المنحدرة فى معظم الأحوال، كما سوف يتضح من دراستها فى سيناء وكما اتضح من دراستها بالصحراء الشرقية.

وإذا كان الساحل الشمالى لسيناء يشبه كثيراً الساحل الشمالى للصحراء الغربية - فى بعض قطاعاته - فإن السواحل الغورية فى سيناء على خليجى العقبة والسويس تشبه كثيرًا، بل هى فى الواقع امتدادات للساحل الغورى بصحراء مصر الشرقية.

الفصل السادس
السمات العامة لمناخ مصر والموارد المائية

الفصل السادس
السمات العامة لمناخ مصر والموارد المائية

أولاً : السمات العامة لمناخ مصر :

أ-العوامل الطبيعية المؤثرة فى المناخ :

تتمثل أهم العوامل الطبيعية المؤثرة فى مناخ مصر والتى أعطته سماته وخصائصه التى تميزه والتى بدورها قد انعكست على العديد من الجوانب الطبيعية والبشرية فى مصر فيما يلى :

١-الموقع الفلكى :

كما نعرف فإن الأراضى المصرية بشكلها الأقرب المربع فيما بين دائرتى عرض ٢٢° و ٣٦َ ٣١° شمالاً وهذا يعنى أن أرض مصر تمتد باتجاه مدار السرطان لتتجاوزه جنوباً بنحو درجة ونصف بينما تطل فى الشمال بهوامشها الساحلية على الحد الجنوبى للعروض الوسطى ونتيجة لذلك فإن معظم مساحة مصر تشغله الظروف الصحراوية المدارية الجافة وذلك إذا ما استثنيا الشريط الساحلى الشمالى باعتباره خارج الصحراء ومنتسباً لظروف مناخ البحر المتوسط .

أما موقعها بالنسبة لخطوط الطول إلى الشرق من خط طول ٢٥° شرقاً فإن تأثيره المناخى يتمثل فى جعل مصر متصله بنطاق صحراوى ممتد ما بين الأطلنطى غرباً وجنوب غرب أسيا (صحراء شبه الجزيرة العربية) شرقاً كما جعلها فى نفس النمط المناخى المتوسطى فى أقصى جنوبه الشرقى أو بمعنى أخر أدى هذا الموقع إلى تقلص نصيب مصر (شمالاً) من معطيات هذا النمط المناخى الممطر شتاءً بحيث أصبح ساحلها الشمالى أقل حظاً مقارنة بالساحل الليبى غرباً وأقل بكثير جداً من السواحل المغربية .

٢-الموقع الجغرافى :

تقع مصر جغرافيا كركن شمالى شرقى من القارة الأم (إفريقيا) وقد جعلها هذا الموقع تطل بجبهة ساحلية طولها يزيد على ألف كيلومتر على البحر المتوسط شمالاً بينما جعلها تطل بساحل شرقى على البحر الأحمر بجانب خليجيه العقبة والسويس وكما نعرف فإن التأثير البحرى الشمالى أكثر وضوحاً خاصة فيما يتعلق بالمطر والاعتدال الحرارى بينما التأثير البحر الأخدودى محدود للغاية لضيق البحر الأحمر وإحاطته بجبال حاجزية على عكس الحال مع الساحل المتوسطى الذى تختفى من ظهيرة الجبال تاركة سطحاً يتدرج الهوينا نحو الارتفاع جنوباً مما ساعد كثيراً فى إبراز الأثر البحرى فى مناخ الأجزاء الشمالية لمصر* وذلك حتى دائرة عرض ٣٠° درجة شمالاً لتبدأ فى التلاشى بشكل متسارع باتجاه الجنوب حيث يختفي هذا التأثير البحرمتوسطى عند دائرة عرض ٢٨° شمالاً شكل (٦٨).



** وعلى ذلك يمكن اعتبار الطرف الشمالى من الصحراء الغربية نوع من الصحراء الساحلية .

٣-التضاريس :

بقدر بساطة تضاريس مصر وطبيعة سطحها السهلى أو الهضبى المنخفض فى معظمه باستثناء مرتفعات جبال البحر الأحمر وجنوبى شبه جزيرة سيناء، بقدر بساطة ورتابه مناخها . فالتضاريس فى الواقع لا تلعب دوراً رئيسياً فى مناخ مصر بظروفه المعروفة والمتشابهة فى معظم الأراضى المصرية . ويبدو التأثير التضاريسى واضحاً فى جنوب سيناء حيث المرتفعات الجبلية التى تنخفض درجة الحرارة عند أعاليها مع إمكانية حدوث مطر بشكل أكبر بكثير مقارنة بالسهول المجاورة إلى جانب تعرضها فى بعض الأوقات لسقوط ثلجى . ونفس الحال تقريبا مع جبال البحر الأحمر بالصحراء الشرقية حيث تقع النطاقية المناخية ومن ثم النباتية فى بعض الكتل الجبلية فى أقصى الجنوب الشرقى مثل الحال فى جبل علبه . كما أن هذه الجبال تعمل بامتدادها العام من الشمال الغربى نحو الجنوب الشرقى فى موازاة ساحل البحر الأحمر على إعاقة وصول المؤثرات البحرية للبحر الأحمر – رغم ضعفها – نحو الغرب باتجاه هضاب الصحراء الشرقية .

كذلك أدى انخفاض سطح مصر فى ظهير الساحل الشمالى إلى وصول مؤثرات البحر المتوسط جنوباً حتى دائرة العرض ٢٨° شمالاً كما ذكر أنفاً. ويمكننا الإشارة هنا إلى أن امتداد وادى النيل من الشمال إلى الجنوب أدى إلى تغلغل المؤثرات البحرمتوسطية لمسافة بعيدة نسبياً على طول امتداده جنوباً .

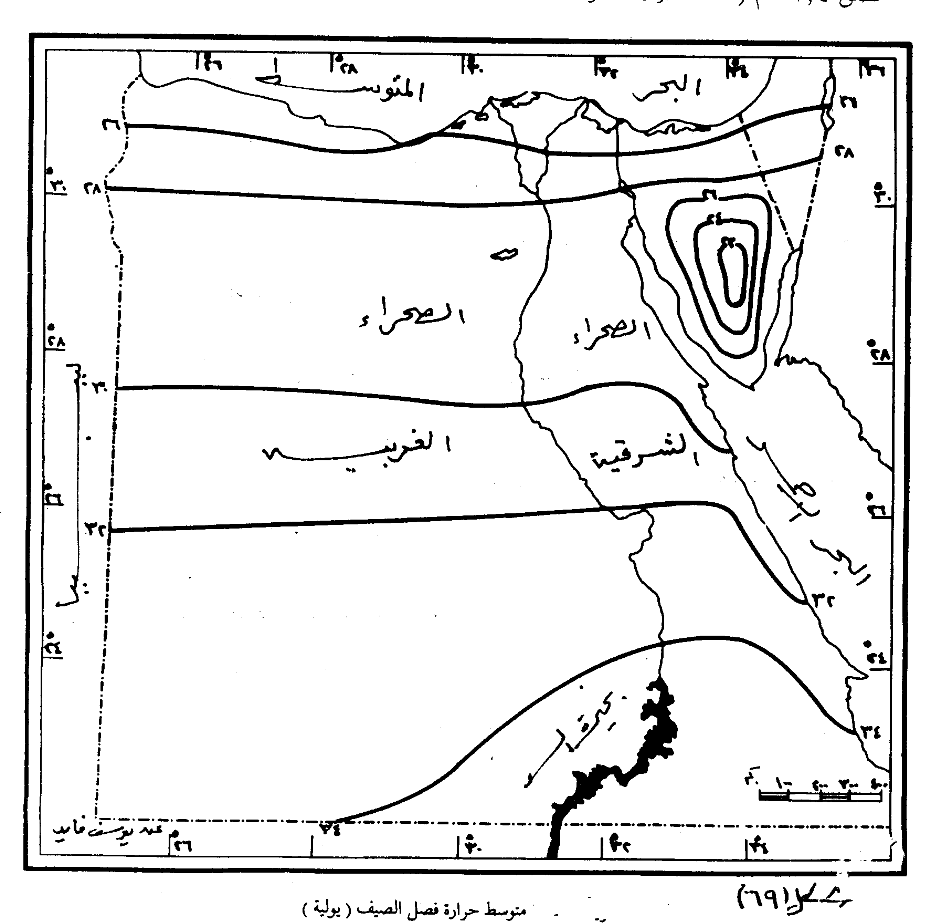
ب-العناصر المناخية الرئيسية :

١-الحرارة :

تتميز درجة الحرارة باختلافها ما بين الصيف والشتاء فى مصر إلى جانب اختلافها ما بين الهوامش الشمالية والمناطق الجبلية المرتفعة نسبياً من جانب وبقية المناطق الجنوبية من مصر من جانب آخر . فتتراوح متوسطاتها خلال فصل الصيف ما بين

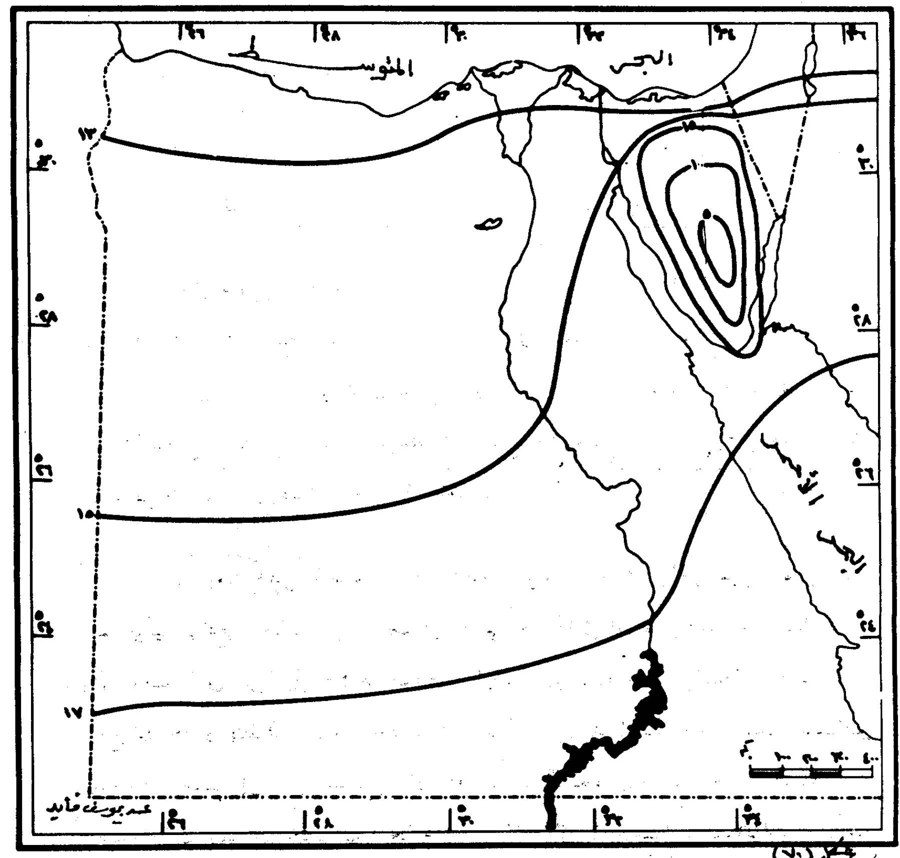
٢٨ ْ م و٢٩ ْم في الأجزاء الشمالية من البلاد بينما تزداد إلى ما بين ٤٠ ْم و٤٢ ْم في الجنوب وذلك للظروف والعوامل سابقة الذكر .

ففي مدينة الإسكندرية بلغت درجة الحرارة العظمى ٢٣,٩ ْ م وإن سجلت درجة الحرارة العظمى المطلقة ٣٩,٩ ْم ومدى حراري سنوي ٧,٨ ْ م فقط وللمقارنة نجد أن متوسط درجة الحرارة العظمى في الواحات الخارجة بلغ ٣٢,١ ْ م ودرجة الحرارة العظمى المطلقة في الأخيرة ٥٠,٣ ْ م مع مدى حراري سنوي ١٦,٢ ْم ومدى حراري مطلق ٥٢,٤ ْم (محمد صبري محسوب، ١٩٩٤ ، ص ١٩١) (شكل ٦٩).



منوسط حرارة فصل الصيف (يولية)

وفى فصل الشتاء تنخفض درجات الحرارة بنسبة تتراوح ما بين ١٥ ْم فى الأجزاء الشمالية و١٨ ْم فى الجنوب وإن انخفضت عن ذلك كثيراً فى الأجزاء الوسطى(شكل٧٠).



شكل (٧٠)

ويبلغ معدل النهاية الحرارية الصغرى فى كل من الإسكندرية ومرسى مطـــروح ١٦,١ و١٤,٣ ْم على الترتيـــب مـــع انخفـــاض درجـــة الحـــرارة الـــدنيا المطلقـــة فى الأولى إلى ٢٤ ْم وفى الثانية. ١,٤ ْم فقط. وللمقارنة يبلغ معدل درجة الحرارة الـــدنيا فى الواحات الداخلة ١٦ ْم متماثلة تقريبا معها فى الإسكندرية بينما تصل درجـــة الحـــرارة الدنيا المطلقة أربع درجات مئوية .

وعلى ساحل البحر الأحمر فى مصر نجد أن درجة الحرارة فى شـــهر ديـــسمبر (ممثلاً للشتاء) فى الغردقة ١٧,٥ ْم مع معدل النهاية الدنيا ٩,٦ ْم وذلك فى شـــهر ينـــاير بالمدينة الأخيرة . مع ارتفاع درجة الحرارة بشكل واضح خلال فصل الـــشتاء فى المـــدن الساحلية على البحر الأحمر حيث تبلغ درجة حرارة شهر يوليو فى الغردقة ٢٩,٥ ْ م وفى القصير ٢٩,٨ ْم . مع نهاية عظمى فى المدينة الأولى ٣٣ ْ م وذلك فى شـــهر أغـــسطس، تزيد على ذلك قليلا فى مدينة القصير ٣٣,٨ ْم وذلك لنفس الشهر .

وفى شهور الاعتدالين فى الربيع الخريف – نجد أن درجات الحرارة تتراوح ما بين ٢٣ و٣٤ ْم فى الربيع وما بين ٢٧ ْ و٣٥ ْ م فى شهور الخريف مع العلـــم بحـــدوث ارتفاع حاد فى درجات الحرارة فى فصل الربيع أثناء مرور المنخفضات الجوية شمالى مصر وجذبها لرياح مترية من الجنوب، يرتبط بها ارتفاع شديد فى درجة الحرارة وانخفاض حاد فى الرطوبة النسبية وزيادة الأتربة العالقة بالجو .

ونتيجة لحدوث هذه الموجات الحارة طويلة المدى فى أواخر شهر مايو وخلال شهر يونيو ترتفع درجات حرارة الجو إلى أقصى حد لها فى المناطق الصحراوية الداخليـــة والتى وصلت فى سيوة إلى ٤٩ ْم والواحات البحرية إلى ٤٨,٦ ْم . ونتيجة ما يتميز بـــه مناخ الصحارى بتطرف حرارى نجد أن درجات الحرارة الدنيا المطلقة فى تلـــك المنـــاطق الداخلية تنخفض إلى أدنى حد لها شتاءً وهذا ما يميز الصحارى المصرية خاصة الـــصحراء الغربية حيث البعد عن المؤثرات البحرية، فسيوة – أكثر المنخفضات الصحراوية قرباً من البحر – تبعد عنه بأكثر من ٢٠٠ كيلومتر .

وبحساب معامل القارية * نجد أنه يبلغ فى الواحات البحرية ١٢,١° وفى المنيا ١٤ يزيد قليلاً فى القاهرة ليصل إلى ١٦ بينما يزيد فى الإسكندرية إلى ٤٢°، وكما كان صغر النتائج يدل على شدة القارية فإن الأرقام سابقة الذكر توضح زيادة حدة القارية بالاتجاه نحو الجنوب .

٢-الرياح :

تعد الرياح من العناصر المناخية الهامة وعادة ما يهتم الجغرافيون بدراسة اتجاه وسرعة الرياح والتغيرات اليومية والفصلية التى تطرأ عليها نظراً لارتباطهما بالعديد من العمليات الطبيعية مثل التأثير على التبادل الحرارى أفقياً ورأسياً والتأثير على عمليتى التبخر والنتح، إلى جانب ارتباط الرياح بعناصر التساقط المختلفة . وتشكيل سطح الأرض خاصة فى المناطق الجافة المفتوحة مثل الصحراء الغربية فى مصر .

ومن وجهة النظر التخطيطية فإن لدراسة الرياح واتجاهاتها أهمية بالغة مع الحاجة إليها فى توليد الطاقة، ومن المعروف ينتشر استخدام الرياح كمصدر لتوليد الطاقة على طول الساحل الشمالى بالصحراء الغربية فى مصر من خلال طواحين الهواء .

وما من مجتمع عمرانى جديد فى صحراء مصر إلا وكانت دراسة الرياح من الأسس الرئيسية التى توضع فى الاعتبار عند اختيار الموقع وأنماط الشوارع وشكل المسكن من الخارج وتركيبه الداخلى .

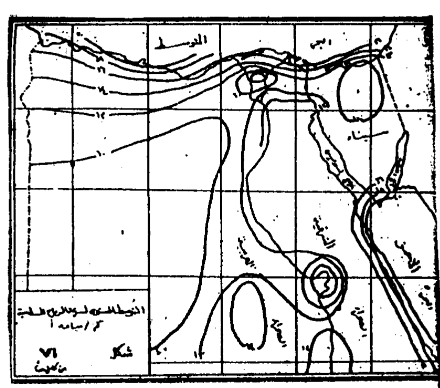
---

* معامل القارية = (الفرق بين متوسط درجة حرارة أكتوبر وإبريل × ١٠٠) / (المدى الحرارى السنوى)

تسود الرياح الشمالية الغربية والغربية والجنوبية الغربية الأجزاء الشمالية من الأراضى المصرية شتاءً بينما تسود الأجزاء الوسطى والجنوبية الرياح الشمالية. وفى فصل الربيع تسود الرياح الشمالية على معظم الأراضى، وتستمر سيادتها خلال شهور الصيف، وتعرف بالرياح التجارية وهى رياح هادئة تعمل على تلطيف حرارة الصيف وتعرف محلياً بالرياح البحرية وتتميز بجفافها وعدم حملها لأية رطوبة ولا ينتج عنها بالتالى سقوط أمطار على غير الحال مع الرياح الشمالية الغربية والشتوية الربيعية التى قد تتسبب عنها الأمطار الإعصارية الشتوية خاصة فى الأطراف الشمالية .

وتهب فى فصل الربيع خاصة خلال أيام من شهرى مارس وأبريل وأحياناً مايو رياح جنوبية شرقية وجنوبية غربية تعرف برياح الخماسين والتى تكون فى فصل الربيع أشد حرارة وأطول فترة وهى رياح متقطعة مدتها الإجمالية ٣٧ يوماً .

وأما عن سرعة الرياح Wind Velocity فهى ترتبط بعلاقة طردية بمعدل الانحدار البارومترى كما أنها تتأثر كذلك بخشونة السطح الذى تمر عليه أثناء هبوبها (شكل ٧١) .



وتتغير سرعة الرياح من فصل إلى أخر فيما يعرف بالتغير السنوى وتتغير خلال اليوم الواحد فيما يعرف بالتغير اليومى فى سرعة الرياح .

ويبلغ أعلى معدل سنوى بسرعة الرياح بالقطاع الشمالى من مصر ١٥,٧ كيلومتر فى الساعة وقد يزيد فى بعض المناطق إلى ١٩ كم / ساعة مثلما الحال فى مرسى مطروح بالساحل الشمالى الغربى لمصر .

ونجد أنه على ساحل البحر الأحمر نظراً لضيق السهل الساحلى وعدم وجود عوائق تضاريسية واضحة على طول امتداده فإن الرياح هنا تتميز بصفة عامة بالسرعة كما أن نسيم البر ونسيم الجبل يلعبان دوراً مشتركا فى زيادة سرعة الرياح يفوق معدل سرعتها فى السويس ١٩كم / ساعة تزداد فى الغردقة إلى ٢١ كم / ساعة . ومما يساعد على ذلك تُعرض المنطقة هنا للعواصف الرملية والدوامات الهوائية خاصة فى شهرى فبراير ومايو كما تزداد سرعة الرياح على طول امتداد بطون الأودية والسهول المواجهة للرياح (محمد صبرى محسوب، ١٩٩٠، ص ٢٤٨) .

وبالاتجاه جنوباً على طول امتداد الأراضى المصرية تقل سرعة الرياح ليصل متوسطها السنوى ١٠,٧كم/ساعة فى سيوة و٩,٥كم/ساعة فى الواحات البحرية. كذلك نجد تناقضاً واضحاً فى المتوسطات الفصلية والشهرية لسرعة الرياح مقارنة بالأجزاء الشمالية حيث يصل متوسط سرعة الرياح فى الفصول الأربعة من الشتاء إلى الخريف فى واحة سيوة إلى ١٠,٧ – ١٣,٦ – ١٠,٩ – ٥,٥كم / ساعة . تزداد فى فصل الربيع إلى نحو ١٠,٥ .

٣–المطر :

يتميز المطر فى مصر بشكل عام بقلته مثلها فى ذلك مثل المنـاطق الجافـة فى العالم. والتى تتميز بقلة مطرها وتباعد فترات سقوطه واتجاهه للندرة فى الوسط والجنـوب حيث يتركز سقوطه فى الأجزاء الشمالية والشمالية الغربية وذلك فى شكل رخـات قـد تكون غزيرة ومركزة فى بعض الأحيان .

والمطر فى مصر يرتبط فى سقوطه بوجود المنخفضات الجوية خاصـة خـلال شهور فصلى الشتاء والربيع .

وتظهر أهمية المطر فى مصر فى الأطراف الشمالية مثل شمالى سيناء والسـاحل الشمالى الغربى . أما بقية مصر فى الصحارى الداخلية فليس للمطر أدنى أهمية فى الحيـاة الاقتصادية للسكان وذلك بسبب ندرته وخصائصه التى تفقده فعاليته والتى أشـير إليهـا آنفاً.

وتتراوح أكبر كميات للمطر فى مصر ما بين ١٧٥ و٢٠٠ ملليمتـر، تقـل بالاتجاه شرقاً وجنوباً، فتصل فى مرسى مطروح على الساحل الشمالى إلى ١٣٩ مللمتـر وفى سيدى برانى إلى الغرب منـها إلى ١٦٧ ملليمتـر وفى الإسـكندرية إلى ٩٤ مللـم وتنخفض بشكل حاد للغاية فى أعالى مصر (جنوبها) لتصل إلى أقل من ملليمترين ونصف فى الفرافرة و١,٢ملليمتر فى الواحات الخارجة وأقل من ذلـك فى الواحـات الداخلـة (محمد صبرى محسوب، ١٩٩٢، ص ٢١٠) .

ويوضح الجدول التالى رقم (٢) والشكل (٧٢) الصور التوزيعيـة للمطـر فى مصر والصحراء الغربية خلال شهر يناير لتوضيح ما سبق ذكره آنفاً من تنـاقص المطـر باتجاه الشرق والجنوب .

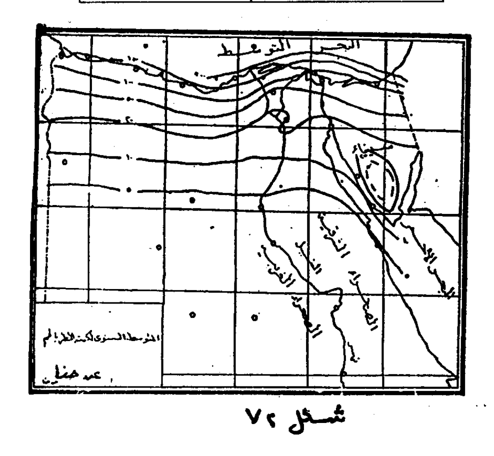
حيث يتضح منه أن الساحل الشمالى أكثرها حظاً من المطر ويرجع ذلـك إلى أنها تنتج عن عدم استقرار ينشأ عن تسخين الهواء عند السطح وارتفاعه إلى أعلى، ويسقط المطر هنا فى شكل رخات قد تكون غزيرة ومركزة وكثيراً ما تكون مصحوبة برعد وبرد

خاصة خلال شهور الشتاء وبمقارنة أمطار الساحل الشمالى لمصر ببقية ســواحل البحــر المتوسط نجد أن متوسط مطر ساحل مراكش ١٢٥٠ ملليمتر وفى الجزائر ٧٥٠ ملليمتــر وفى برقة ٥٠٠ ملليمتر .

جدول (٢)

مجموع المطر السنوى فى مدن ومناطق بالصحراء الغربية

السلوم	٩٢,٧
سيدى برانى	١٦,٧
مرسى مطروح	١٣,٩
الإسكندرية	٩٤,٥
سيوة	٩,٣
البحرية	٢,٨
الفرافرة	٢,٥
الداخلة	٠,٨
الخارجة	١,٢



شكل ٧٢

وبالاتجاه نحو الداخل تقل الأمطار وتصبح عديمة القيمة تقريباً من وجهة النظر الاقتصادية حيث يتضح الجفاف فى هذه الأجزاء إذا ما عرفنا أن متوسط عدد الأيام المطيرة فى واحة سيوة نحو يومين فى العام وأقل من يوم واحد فى الواحات الأخرى بينما تصل فى الإسكندرية ٣١يوماً .

ويلاحظ من الشكل رقم (٧٢) أن المناطق الواقعة إلى الجنوب من دائرة عرض 28° شمالاً تعتبر عديمة المطر تقريباً .

أما التوزيع الفصلى فى مصر فيلاحظ أنه فى فصل الشتاء تسقط الأمطار خلال هذا الفصل على الساحل الشمالى وأحياناً ما تصل إلى الأجزاء الوسطى من الصحراء الغربية ويتسبب سقوط هذه الأمطار عن المنخفضات القادمة عبر البحر المتوسط باتجاه الشرق.

وتبلغ كمية المطر السنوى الساقطة على المدن الساحلية فى شهور الشتاء الثلاثة ديسمبر — يناير — فبراير على سبيل المثال ٤٧,٢ ملليمتر أو أكثر من ٥٥ ٪ من جملة كمية المطر السنوى، وفى الإسكندرية يسقط ١٢٢,٥ ملليمتر فى الشتاء وتمثل ٦٤٪ من جملة أمطارها السنوية وهى أغزر المدن الساحلية المصرية .

وعموماً يعتبر فصل الشتاء فصل المطر الرئيسى حيث تسقط خلاله ما بين ٨٠٪ و٩٠٪ من المطر السنوى فى مصر يليه فصل الربيع وأحيانا ما تكون أمطاره مصاحبة لعواصف رعدية وذلك بسبب تسخين اليابس وحدوث تصعيد فى الهواء إلى جانب وجود أمطار فى فصل الخريف . أما فى فصل الصيف فتكون كل الأراضى المصرية جافة تماماً . حيث يمثل فصل الجفاف الحقيقى وتقع فيه الأراضى المصرية تحت نفوذ حزام الضغط المرتفع شبه المدارى الذى يمنع تكون السحب . وفيه كذلك تضعف حركة المنخفضات الجوية وإذا ما سقطت أمطار خلال هذا الفصل فإنها تكون حالة مناخية

شاذة. وإن كانت بعض المواقع تتلقى أمطاراً صيفية مثلما الحال فى مدينة الغردقـة علـى ساحل البحر الأحمر الذى يتلقى كمية قدرها ٤ ملليمترات فى فصل الصيف كما تتلقـى القصير ٣,٤ ملليمتر. رغم أن كميات المطر الضئيلة على ساحل البحر الأحمر تتركـز فى فصل الشتاء خلال الفترة من نوفمبر إلى مارس .

ومع قلة المطر فى مصر بشكل عام فإنه يتميز بالتذبذب وعدم الانتظام حيـث يبلغ معدل التفاوت فى كمية المطر من سنة إلى أخرى ٢٠٠٪ أو ٣٠٠٪ خاصة فى المناطق الجنوبية من البلاد. ولا يقتصر التباين فى كمية المطر من سنة إلى أخـرى بـل أيـضا فى توزيعها على شهور السنة ، فعلى سبيل المثال فإن الإسكندرية (وهى أكثر المدن الساحلية مطراً) تتذبذب بها كمية المطر من شهر إلى أخر خاصة شهور الشتاء حيث يمكن ألا تزيد كمية المطر فى أى شهر من شهور الشتاء عن خمسة ملليمترات وفى السنة التالية قد يسقط أكثر من ١٠٠ملليمتر فى نفس الشهر أو الفصل (شحاته سيد أحمد، ١٩٩٧،ص١٩) يتـضح الصورة أكثر فى جنوب البلاد .

٤-الرطوبة النسبية :

تعتبر دراسة الرطوبة النسبية فى المناطق الحارة ذات أهمية خاصـة، حيـث أن اقتران الرطوبة والحرارة مع بعضها يعد أمراً مرهقاً للإنسان ، كما أن وجودها فى الهـواء يساعد على نمو النباتات مثلما الحال فى المناطق الساحلية حيث يوجد العديد من الأنـواع النباتية لها القدرة على امتصاص الرطوبة من الجو لتعويض القصور فى المحتوى المائى للتربة.

وفى المناطق الساحلية يلاحظ أثر الموقع الساحلى على زيادة الرطوبة النـسبية على طول السهل الساحلى بمعدل أكبر بكثير من المناطق الصحراوية الداخليـة، فعلـى ساحل البحر الأحمر نلاحظ أن المتوسط السنوى للرطوبة النسبية يـزداد بالاتجـاه نحـو الجنوب فهو بالسويس ٥١٪ وبالغردقة ٥٢٪ وفى كل من القصير وجزيرة ديدالوس (أبـو الكيزان) ٥٤,٧٪ و٤٧٪ على الترتيب .

كما تتميز الرطوبة النسبية بقلة تغيرها من شهور إلى آخر حيث يبلغ مقدار التغير فى الغردقة ١٢٪ فقط وفى القصير ٦,٣٪ وهذا مدى صغير مقارنة بما هو موجود بالمدن الداخلية مثل أسوان ٣٣٪ والقاهرة ١٩٪ وفى المدينة الأولى (أسوان) تبلغ الرطوبة النسبية فى مايو ٣٦٪ تزيد إلى ٦٩٪ فى يناير .

وعلى طول الساحل الشرقى لمصر تبلغ الرطوبة النسبية أكبر معدلاتها فى شهور أكتوبر ونوفمبر وتتدنى فى فصلى الربيع وأوائل الشتاء. وإن كانت لا تنخفض أثناء الصيف بالشكل الذى نراه بالمناطق الداخلية . وكان يمكن أن تزيد صيفاً على الساحل بسبب زيادة طاقة التبخر إلا أن ذلك لا يحدث بالصورة المتوقعة ويرجع ذلك إلى هبوب الرياح الجافة المتربة المعروفة بالأذيب والتى ينتج عن الانخفاضات المتولدة فى الصحراء بالإضافة إلى عوامل أخرى مثل قلة الضباب وصحو السماء .

وجدير بالذكر أن الرطوبة النسبية على ساحل البحر الأحمر لها تأثيرها الواضح على درجات الحرارة فهى تحول دون انخفاضها كثيراً فى فصل الشتاء وبخاصة من حيث النهايات العظمى والدنيا، فعلى سبيل المثال بمقارنة درجات الحرارة بين قنا على نهر النيل والقصير على البحر الأحمر وهما يقعان على دائرة عرض واحدة تقريبا . فنجد أن متوسط النهاية الصغرى للحرارة تنخفض فى قنا إلى ١٦,٥ °م بينما تصل فى القصير ٢٠ °م ونفس الوضع فى الغردقة بينما فى أسوان إلى ١٩ °م ترتفع فى ديدالوس إلى ٢٤ °م .

أما على الساحل المتوسطى فتبلغ الرطوبة النسبية أقصى معدلاتها خلال فصل الصيف حيث تصل فى الإسكندرية خلال شهور يونيو ويوليو وأغسطس إلى ٧٢٪ ونفس الوضع فى مدينة مرسى مطروح. وتتشابه فى المدن الساحلية الأخرى مثل دمياط وبورسعيد والعريش.

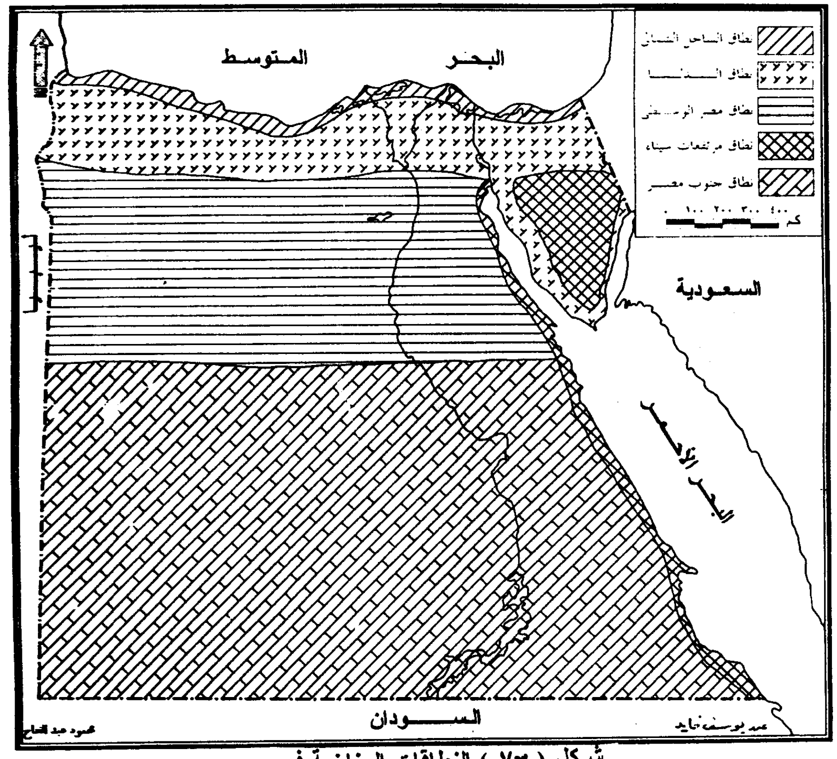
وفى المناطق الداخلية تنخفض الرطوبة النسبية بشكل عام وإن زادت خلال فصل الشتاء حيث تصل أقصاها فى كل الواحات خلال هذا الفصل ويرجع ذلك إلى انخفاض درجة الحرارة شتاءً مما يجعل الهواء أقرب إلى التشبع على حين أن ارتفاع درجة الحرارة صيفاً يساعد على زيادة فعالية طاقة التبخر .

وجدير بالذكر أن الرطوبة تصل إلى أقل نسبة لها بعد منتصف النهار وتنخفض بشكل عام بالاتجاه جنوباً نجدها على سبيل المثال ٦٦٪ فى القاهرة (كمتوسط عام) وفى أسوان ٤٦٪ و٣٥٪ بالواحات الداخلة ٥٣٪ فى كل من وادى النطرون والواحات البحرية و٣٧٪ فقط فى الواحات الخارجة وفى واحة سيوة ٥٣٪ والفرافرة ٣٧٪ .

وقد تصل الرطوبة النسبية إلى أدنى قيمة لها – إلى نحو ٥٪ فقط – وذلك عندما تأتى كتل شديدة الحرارة والجفاف إلى المناطق الداخلية، أما عن أعلى قيمة لها فتصل إلى ١٠٠٪ فى المناطق الساحلية أحياناً وذلك مع تكون الضباب .

جـ-النطاقات المناخية فى مصر :

توضح الخريطة المرفقة شكل رقم (٧٣) النطاقات المناخية الرئيسية فى مصر والتى حددها (يوسف عبد المجيد فايد، المرجع السابق، ١٩٩٤، ص ص ١٢٣-١٢٥) .



شكل (٧٣) النطاقات المناخية فى مصر

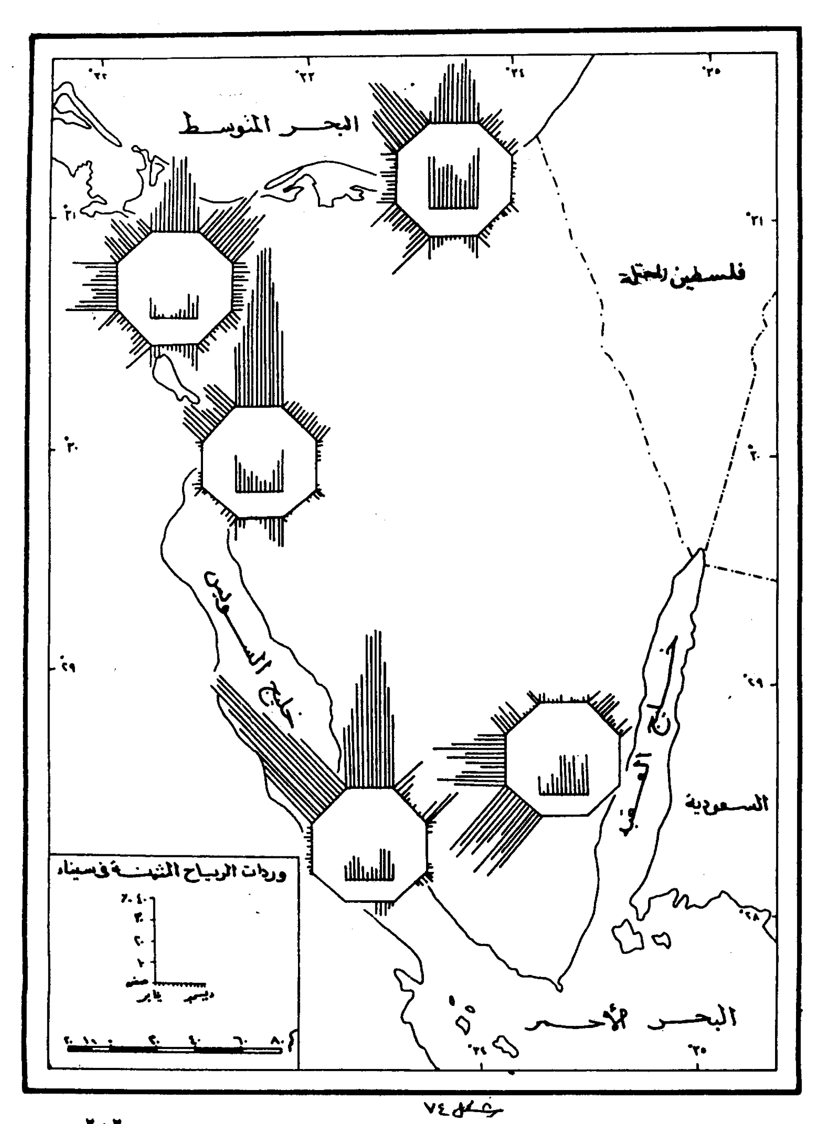
وهى على النحو التالى :

١-الساحل الشمالى :

يمتد فيما بين العريش شرقاً والسلوم غرباً كشريط ساحلى ضيق يظاهرة نطاق أرضى يتدرج فى الارتفاع تدرجاً بطيئاً نحو الجنوب .

يتميز هذا النطاق باعتداله الحرارى حيث تتراوح درجة الحرارة ما بين ١٤ْم شتاءً و٢٣ْم صيفاً . وتتراوح متوسطات النهايات الصغرى ما بين ١٤ْ فى الإسكندرية و١٥ْم فى السلوم فى أقصى الغرب . وقد سجلت أعلى درجة حرارة مطلقة ٤٥,٤ْ م فى مرسى مطروح ٤٧,٣ْ م فى السلوم. ويعد شهر يونيو شهر الحرارة المرتفعة ويصل المدى الحرارى السنوى أدناه فى هذا النطاق مقارنة بمناطق مصر الأخرى حيث يصل فى الإسكندرية ٧,٨ْ م درجات فى مرسى مطروح . ويوضح الشكل رقم (٧٤) المتوسطات الشهرية للحرارة بكل من الإسكندرية ومرسى مطروح .

وتتراوح الأمطار فى هذا النطاق ما بين ٩٥ و١٩٥ ملليمتر تصل فى السلوم إلى ٩٢,٧ ملليمتر وفى الإسكندرية ١٩٥ ملليمتر، ويبلغ المتوسط العام للمطر بالساحل الشمالى ككل نحو ١٥٠ ملليمتر تسقط معظم الأمطار فى فصل الشتاء يليه فصل الخريف وفصل الربيع . فعلى سبيل المثال نجد أن السلوم تلقى كمية مطر فى الشتاء تبلغ ٤٧,٢ ملليمتر بنسبة ٣٥,٦٪ من جملة أمطارها بينما تتلقى فى الخريف ٤٨,٦ ملليمتر بنسبة ٣٦,٥٪ بينما تتلقى مرسى مطروح ٧٦,٦ ملليمتر من أمطارها فى فصل الشتاء و٤٤ ملليمتر فى الخريف بنسبة ٣٩,٥٪ من جملة ما تتلقاه من أمطار بينما تتلقى فى الربيع ١٧ ملليمتر فقط، وتتلقى الإسكندرية ١٢٢ ملليمتر فى الشتاء بنسبة ٦٤٪ من أمطارها السنوية، وتتلقى ٤٥ ملليمتر وما نسبته ٢٣٪ من أمطارها فى فصل الخريف ونحو ٢٤ ملليمتر فى الربيع .


البحر المتوسط
فلسطين المحتلة
خليج السويس
خليج العقبة
السعودية
البحر الأحمر
وردات الرياح الشهرية في سيناء
يناير
ديسمبر

شكل ٧٤

٢–دلتا نهر النيل :

تمتد جنوب النطاق الساحلى حتى دائرة عرض ٣٠° شمـــالاً تقريبـــاً متـــضمنه الامتداد العرضى من الشرق إلى الغرب كما تظهرها الخريطة بالشكل (٣).

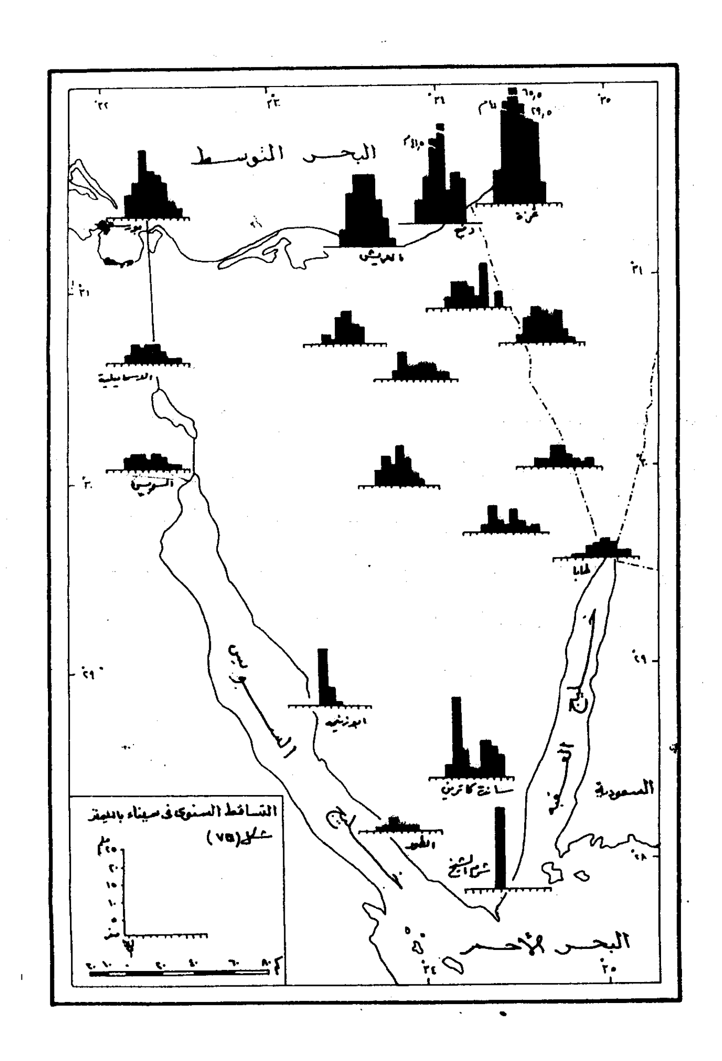
وذلك من الحدود الشرقية حتى الحدود الغربية : وتتراوح درجة الحرارة هنا ما بين ١٣°م فى شهر يناير و٢٧°م فى شهر يوليو . وتتراوح كية المطر مـــا بـــين ٢٠ و٥٠ ملليمتر. ويبلغ المطر السنوى فى مدينة المنصورة ٤٨ ملليمتر وفى سخا ٤٠ ملليمتر .

٣–المثلث الجبلى جنوبى سيناء :

يتميز السطح بالارتفاع وظهور قمم من أعلى القمم الجبلية فى مصر وقد أثـــر ارتفاع السطح فى انخفاض درجة الحرارة مع زيادة نسبية فى كمية المطر وذلـــك مقارنـــة بالمناطق المنخفضة المتاخمة لها. وحالات معينة قد تتلقى كميات من التساقط الثلجـــى فى الشتاء* ونلاحظ أن الرياح هنا تتأثر، فى اتجاهها وسرعتها بالمرتفعات والأودية وخطـــوط الصدوع والرياح السائدة فى منطقة سانت كاترين هى الجنوبية الغربية وتبلغ نسبة هبوبها ٣٣٪ شكل (٧٤) الذى يبين اتجاهات الرياح فى سيناء . وقد تصل الأمطار هنا إلى أكثر من ٦٠ ملليمتر ويسقط عادة فى الشتاء والربيع (محمد صبرى محـــسوب، ١٩٨٩، ص ١١٤) راجع الشكل رقم (٧٥) الذى يوضح التساقط السنوى فى شبه جزيرة سيناء وبشكل عام يختلف المناخ بالمناطق المرتفعة جنوب سيناء عن المناطق المنخفضة المجاورة وذلـــك ســـبب ارتفاعها ووقوعها فى مهب الرياح .

---

* قد يصل سمك طبقات الثلج المتراكمة نحو المتر وتستمر حتى تنصهر مع ارتفاع درجة الحرارة .


البحر المتوسط
العريش
رفح
غزة
الاسماعيلية
السويس
العقبة
ابو زنيمة
سانت كاترين
الطور
شرم الشيخ
السعودية
البحر الأحمر
التساقط السنوي في سيناء بالمليمتر
شكل (٧٥)
كم

٤-النطاق الأوسط :

يمتد فيما بين دائرتى عرض ٣٠ و٢٦° شمالاً تقريباً ، يتميز بظروفه المناخية القارية المتطرفة فحرارة الصيف لافحة تزيد على ٣٠ °م فى المتوسط بينما تنخفض درجات الحرارة شتاءً بشكل حاد فقد تتدنى إلى ما دون الصفر المئوى أثناء الليالى الشتوية الباردة ويرجع ذلك التطرف لبعده عن المؤثرات البحرية .

وبالنسبة للمطر فإن هذ النطاق يتميز بشدة جفافة ونادراً ما لا يزيد المطر السنوى على عشر ملليمترات . وكثير ما تتعرض بعض الجهات فى هذا النطاق لفترات متتالية وبصورة تكاد أن تكون تكرارية ولكن بصفة غير منتظمة أو عشوائية .

ففى أسيوط شهدت ٢٦ سنة جفافا تماماً وذلك خلال الفترة من ١٩٢٤ — ١٩٨٢ ومنها سنوات ٢٦ و ٢٨ و٣٢ و ٤٦ و ٧٩ و ٨٠ و١٩٨١. وكذلك الفرافرة شهدت خلال الفترة من ١٩٥٣ — ١٩٨٢ ستة عشر عاماً عديمة المطر تماماً كما يتضح ذلك من الجدول التالى رقم (٣) .

٥-جنوب مصر :

يقصد به الأراضى المصرية الممتدة من دائرة عرض ٢٦ °م حتى دائرة عرض ٢٢° (الحدود السياسية) وهو نطاق الجفاف التام الذى قد تمر عليه سنوات دون أن يتلقى أية أمطار تذكر. والجدول السابق يوضح ذلك حيث يظن أن مدينة أسوان تلقت كمية أمطار متوسطها خلال الفترة من ١٩٣٥ حتى ١٩٨٢ ١,١ ملليمتر فقط مع وجود سبعة عشر عاماً خلال تلك الفترة المذكورة جافة تماماً. ونفس الظروف تقريباً فى مدينة الأقصر إلى الشمال منها .

جدول رقم (٣)

السنوات عديمة المطر فى بعض المحطات الواقعة جنوب خط عرض ٢٨ شمالاً

المحطة	سنوات الرصد	متوسط المطر السنوى (ملم)	السنوات "عديمة "المطر
أسيوط	٢٤-١٩٨٢	٢,٤	٢٦-٢٨-٣٢-٣٦-٣٧-٤٦-٤٧-٥١-٥٣-٥٥-٥٦-٥٨-٥٩-٦٠-٦٣-٦٤-٦٥-٦٨-٧٠-٧٣-٧٤-٧٧-٧٩-٨٠-١٩٨١.
الفرافرة	٥٣-١٩٨٢	٢,١	٥١-٥٣-٥٨-٥٩-٦٠-٦١-٦٣-٦٥-٦٧-٦٨-٧٣-٧٦-٧٧-٧٨-٧٩-١٩٨٠
الداخلة	٣٢-١٩٨٢	٠,٥	٣٢-٣٧-٣٩-٤١-٤٦-٥٠-٥٢-٥٥-٦٣-٦٤-٦٥-٧٠-٧١-٧٢-٧٣-٧٥-٧٧-٧٩-٨٠-١٩٨٠.
الخارجة	٢٦-١٩٨٢	٠,٩	٣٢-٣٧-٣٩-٤١-٤٧-٤٩-٥٨-٥٩-٦١-٦٥-٦٨-٧١-٧٣-٧٨-٧٩-٨٠-١٩٨١.
القصير	٣٦-١٩٨٢	٣,٥	٢٧-٣١-٣٣-٣٨-٤٢-٤٧-٤٨-٥٠-٥١-٥٢-٥٤-٥٥-٥٦-٥٨-٦٢-٦٤-٦٥-٧٠-٧١-٧٦-١٩٨١.
الأقصر	٣٦-١٩٨٢	١,٥	٣٦-٣٧-٤٢-٤٤-٤٥-٤٦-٤٨-٥٠-٥٢-٥٦-٥٨-٦٢-٧٣-٧٧-٧٨-٨٠-١٩٨١.
أسوان	٣٥-١٩٨٢	١,١	٣٦-٣٧-٣٩-٤٢-٤٦-٤٧-٥٢-٥٦-٥٨-٥٩-٦٧-٧٠-٧٢-٧٧-٧٨-٨٠-١٩٨١.

عن شحاته

ودرجات الحرارة هنا مرتفعة بشكل عام شديدة الارتفاع خلال شهور الصيف والذى تزيد فيه إلى أكثر من ٤٠ م°. مع زيادة حادة فى * معدلات التبخر حيث

* ميز هذا النطاق بالتطرف الحرارى فقد بلغ المدى الحرارى المطلق ٥٣,٥ درجة مئوية فى الواحات الداخلة و ٥٢,٤°م فى الواحات الخارجة .

يصل متوسط التبخر اليومى خلال شهر يونيو فى كل من الواحات الخارجة والواحـــات الداخلة ٢٥,١ مللم و٢٤,٨ مللم و٢٤,٨ مللم على الترتيب ويصل المتوســـط الـــسنوى للرطوبة النسبية إلى ٣٥٪ تقريباً فى جنوب الصحراء الغربية بعيدا عن مجرى نهر النيل .

ثانياً : الموارد المائية :

أ-مياه نهر النيل : وهو المورد المائى الأساسى ومصدر الحياة الرئيسى للسكان .

ب-المياه الجوفية .

ج-مياه المطر .

أ- مياه نهر النيل :

مقدمة :

يجرى نهر النيل داخل الأراضى المصرية لمسافة ١٥٣٦ كيلومتر حاملاً معه أسباب الحياة من مياه وحمولة من الرواسب المخصبة واهباً إياها لأكثر من ٧٠ مليون نسمة ليهب لهم الحياة فى بيئة طبيعية أقل ما توصف به أنها بيئة صحراوية قاسية، تتماثل فى قسوتها مع البيئات المجاورة فى نفس العروض بالجزيرة العربية ومعظم شمال إفريقيا.

ومن ثم فإن المعمور المصرى الرئيسى يبدو فى شكل بيئة فيضية مخترقة خضماً من الفياضى الخاوية باستثناء نبضات حياة تكاد أن تكون خافته فى معظمها، تنبض فى استحياء كبعث جديد لحياة قديمة كانت أكثر ازدهاراً وأوسع انتشاراً وامتداداً عبر أراضينا، متمثلة فى تلك الآبار والعيون فى واحات مصر الغربية والتى تلتف حولها بقع من الأراضى الزراعية فيما يعرف بالواحات، تكتفى حتى الآن بتقديم الحد الأدنى لمتطلبات حياة ما لا يزيد على مليون نفس متضافرة فى ذلك ما تأتى به الأمطار الشتوية أو الربيعية الهاربة من البحر المتوسط لتبلل أشرطة ساحلية صحراوية فى صحراء مصر الغربية وسيناء.

ومن هنا تظهر الأهمية الحيوية للمياه التى يأتى بها نهر النيل وأهمية ترشيد استخدامها والحفاظ عليها كما سوف يتضح لنا فيما بعد .

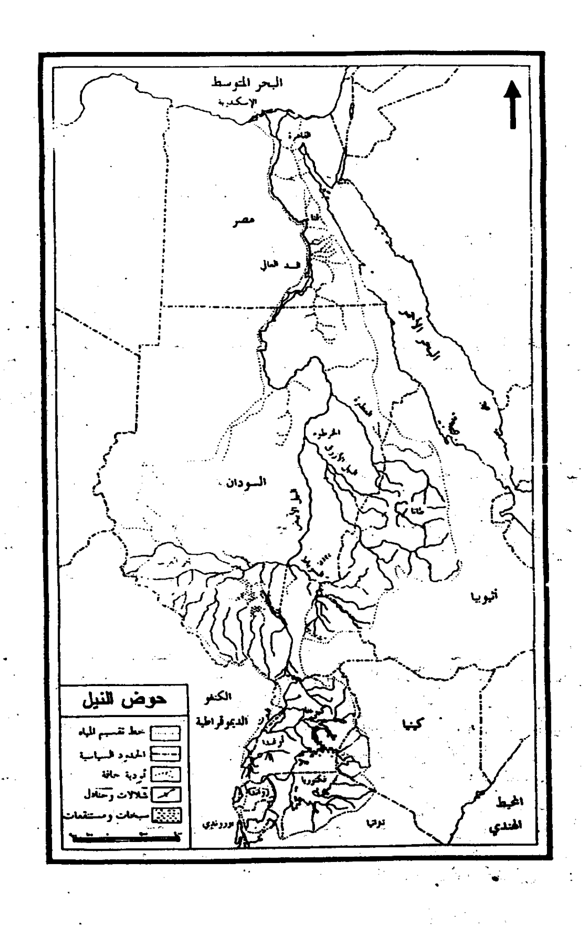
يعد نهر النيل نتاج اتصال عدد من الأنهار – والروافد الكبيرة يمتد بطول ٦٨٢٥ كيلومتر كأول أنهار العالم. وتبلغ مساحة حوضه نحو ثلاثة ملايين كيلومتر مربع تتضمن مساحات واسعة من عدد من الدول منها دول المنابع مثل أثيوبيا وأوغندا وبورندى، ودولة المرور – الترانزيت – وهى السودان، ودولة الاستقبال أو دولة المصب وهى مصر .

ويستقبل نهر النيل مياهه من مصدرين رئيسيين، المصدر الأول إقليم البحيرات الاستوائية والمصدر الثانى هضبة أثيوبيا. وتعد منابع النيل الاستوائية مصدراً ثانوياً بعد المصدر الثانى. وتتمثل فى بحيرة فيكتوريا وبحيرة كيوجا، وهما اللتان تمدان فيكتوريا بامياه والذى يصب فى بحيرة ألبرت ، التى تستقبل بدورها مياه نهر السمليكى القادم من بحيرة إدوارد ليخرج منها نيل ألبرت المتجه شمالاً والذى يأخذ اسم بحر الجبل عند دخوله الأراضى السودانية .

والمصدر الثانى المتمثل فى روافد الهضبة الحبشية الثلاثة السوباط والنيل الأزرق والعطبرة وهى التى تأتى بالجزء الأعظم من مياه نهر النيل وتجعله قادراً على الاستمرار باتجاه الشمال حتى مصبيه فى رشيد ودمياط .

يتضح لنا من الخريطة بالشكل رقم (٧٦) أن المنابع الحبشية تبدأ بالسوباط ورافديه البيبور والبارو، بينما يخرج الرافد الرئيسى وهو النيل الأزرق من بحيرة "تانا" فى تعرج وانحناءات واضحة فى الأراضى الأثوبية ليمتد منحدراً فى اتجاه الشمال الغربى داخل الأراضى السودانية إلى أن يلتقى بالنيل الأبيض عند مدينة الخرطوم فى منطقة "المقرن" مساهماً بأكثر من ٧٠٪ من مياه النيل الرئيسى بالسودان ومساهما كذلك بأكبر كمية من الطمى والغرين. ويعد منطقة المقرن – اقتران النيلين – يتجه النيل فى مجرى واحد – نهر النيل الرئيسى – فى اتجاه عام نحو الشمال، يعرف فى قطاعه الممتد من الخرطوم إلى أسوان

باسم النيل النوبى، ولا يلتقى بأى رافد على طول امتداد هذا القطاع باستثناء العطبرة، ويتميز النيل النوبى بطوله الذى يبلغ نحو ١٩٠٠كم وانحناءه فى شكل حرف S وجنادله التى تبدأ بخانق سبلوقة وتنتهى بجنادل أسوان فى الأراضى المصرية .



مائية نهر النيل :

يبلغ متوسط إيراد نهر النيل السنوى من مصادره المختلفة عند أسوان ٨٤ مليار متراً مكعباً مع تفاوت الإيراد السنوى من عام إلى أخر فقد زاد الإيراد عن المتوسط بشكل كبير جدا وذلك فى عام ١٨٧٩ حيث بلغ ١٥١ مليار متر مكعب بينما انخفض إلى ٤٢ مليار فقط فى عام ١٩١٣ – ١٩١٤، وعادة ما يربط هذا التذبذب بما يأتينا من مياه حبشية عبر النيل الأزرق والعطبرة .

والواقع أنه مع تتبع دراسة تصرف (إيراد) نهر النيل فى مصر خلال أعوام القرن الماضى نجد أنها كانت شحيحة بشكل عام بينما تخللتها فترات قليلة زاد فيها الإيراد. ففى السنوات منذ ١٩٠٠ – ١٩٤٥ كان الإيراد حول المتوسط العام – ٨٣ مليار متراً مكعباً – بينما فى الفترة البينية ١٩١٦ – ١٩١٧ زاد الإيراد على ١٠٩ ملياراً. وفى الفترة من ١٩٤٥ – ١٩٦٧ زاد الإيراد فى المتوسط إلى ٩٠ ملياراً ثم نقص الإيراد خلال الفترة من ١٩٦٨ – ١٩٨٨ إلى ٧٥ ملياراً فى المتوسط، ولكنه يعود للزيادة مرة أخرى ليصل إلى ٩٣ ملياراً فى المتوسط فى الفترة التالية لعام ١٩٦٩ (محمد صبرى محسوب، ١٩٩٨،ص٦٦).

وتمثل مياه الفيضان الجزء الأكبر من موارد النيل * حيث تساهم بنحو ٨٢٪ (٦٨مليار متر مكعب) وتأتى النسبة الباقية فى موسم التحاريق الممتد من شهر فبراير حتى أواخر يوليو .

وقبل بناء خزان أسوان والسد العالى كان النيل يفقد نحو ١٥,٥٪ من مياهه بواسطة التبخر أثناء فترة التحاريق ويفقد ٢٦٪ خلال شهور الفيضانات بينما يفقد

* ٣٠% من مياه النيل تأتى مصر من النيل الأبيض و٥٨% من النيل الأزرق و١٢% من العطبرة.

بالتسرب فى الشقوق ومسامات الصخر نحو ١٥٪ وذلك على طول امتداده فى الأراضــى المصرية.

وإذا كان الفاقد من المياه والمسحوب من النهر صغيراً وذلك قبل بنـــاء الســد وتشغيله عام ١٩٧١ فإن البحيرة – بحيرة السد – قد امتلأت ومن ثم زادت كمية التبخر وزاد سحب السودان، وأصبح الفاقد من البحيرة بالتبخر ١٠مليارات متر مكعب ووصل استخدام السودان للمياه نحو ١٤مليار متر مكعب عام ١٩٨٦ (رشدى سعيد، ١٩٩٢، ص ١٣٩).

وقد زاد الفيضان فى عام ١٩٩٦ إلى الحد الذى وصل فيه منسوب سطح بحيرة السد ١٧٨متراً وفى عام ١٩٩٧، ١٧٧ متراً وهذا أقصى منـــسوب يمكـــن للـــبحيرة أن تستوعبه وهذا الأمر قد أدى إلى التفكير فى توصيل البحيرة بمنخفض توشكا إلى الغــرب منها.

ويبلغ الفيضان ذروته عادة فى منتصف شهر سبتمبر ثم يهبط تـــدريجياً ليـــصل منسوبه العادى منتصف نوفمبر ويتدن إلى أقل منسوب له فى أوائل شهر يونيو. مع الأخذ فى الاعتبار التغيرات العديدة التى تعرض لها نظام التصريف المائى بعد بناء السد العالى.

وعموماً إذا كان إجمالى موارد المياه فى مصر فى العام يبلغ نحو ٦٥ مليار متـــر مكعب، فإن مياه النيل تمثل نحو ٥٥,٥مليار بينما تساهم المياه الجوفية بـــ٣ مليـــار متـــر مكعب منها ٢,٦مليار من المياه الجوفية غير المتجددة (العميقة). أما عن موارد المياه غـــير التقليدية الأخرى بنحو ٤,٧مليار متر مكعب ومنها مياه الصرف الزراعـــى المعالجـــة إلى جانب مياه المطر وغيرها (سامر مخيمر وخالد حجازى، ١٩٩٦ ، ص ٤٦) .

ب–المياه الجوفية فى مصر :

توجد المياه الجوفية فى مصر فى مناطق مبعثرة فى الـــصحراء الغربيـــة حيـــث الواحات وفى شمالى شبه جزيرة سيناء وفى بقاع متفرقة بالصحراء الشرقية .

ويعد الخزان الجوفى بالصحراء الغربية – المكون أساساً من صخور الحجر الرملى النوبى – المصدر الرئيسى للمياه الجوفية التى تستخرج من الآبار والعيون المائية.

والواقع أن الآراء قد اختلفت فى تفسير نشأة المياه الجوفية بهذه الخزانات .. هل هى متجددة أم مياه حفرية، ويعتقد بأنها ترجع إلى فترات مطيرة شهدتها الصحارى المدارية أثناء البليستوسين المطير- منذ نحو ٢٥ ألف سنة – وذلك وفقاً لما انتهت إليه القياسات التى تمت عليها بواسطة الكربون المشع التى قدرت عمرها بنحو ٢٥ ألف سنة، أى منذ آخر فترة مطر غزير شهدته الصحارى فى مصر والجزيرة العربية والشمال الأفريقى النوبى من الجنوب إلى الشمال، فيصل سمكها فى الواحات الخارجة ١٨٠٠ متراً وفى الواحات الداخلة ١٤٠٠ متراً يقل إلى ١٠٠٠ متر فى الواحات البحرية .

ورغم اعتماد مصر بشكل أساسى على مياه النيل إلا أن هناك جهوداً ضخمة قد بذلت لتحديد مكامن المياه الجوفية فى صحاريها خاصة الصحراء الغربية حيث تبلغ كمية المياه الجوفية المستخرجة سنوياً أكثر من ٣,٥مليار متر مكعب. وقد كانت المياه فى الماضى تستخرج من آبار الأهالى قليلة العمق والتى كان يتم حفرها بطرق بدائية، ولكن منذ عام ١٩٥٠ تم حفر أعداد كبيرة من الآبار العميقة، يبلغ عدد الآبار العميقة بالصحراء الغربية ٥٥٦ بئراً، يبلغ تصرفها اليومى نحو ٢٣٥ ألف متراً مكعباً، بينما يبلغ عدد الآبار السطحية السطحية ١٤٠٦ بئراً بتصرف يومى قدره نحو ٤٦٨ ألف م٣ (صبرى محمد، ٢٠٠١، ص ١١٠) .

وتعد الواحات الداخلة والخارجة أكثر الواحات فى عدد الآبار المحفورة بها فيوجد بالأولى ٢٢٤ بئراً عميقاً و٥٥٧ بئراً سطحياً بينما يوجد بالثانية ١٦٢ بئراً عميقاً و٢٣ بئرا سطحياً فقط بينما يوجد فى الواحات البحرية ٤٥ بئراً عميقاً و٤٠٠ بئراً من آبار الأهالى الضحلة .

وتبلغ الكميات المستغلة من المياه سنوياً ٤٥٠ مليون متراً مكعباً، تعد الواحات الداخلة أكثر الواحات استغلالاً للمياه الجوفية بنسبة ٣٤٪ من الكمية المذكورة، تليها الفرافرة ١٨,٥٪ والخارجة ١٧,٥٪، وفى كل من واحة سيوة والواحة البحرية ١٥,٥ ونحو ١١٪ على الترتيب (صبرى حمد، المرجع السابق، ص١١٠) .

والآبار الضحلة بالواحات لا تزيد أعماقها عن مائتى متر، أما الآبار العميقة فتتراوح أعماقها ما بين ١٥٠ و ٨٥٠ متراً وهى التى يتم التركيز عليها فى الوقت الحاضر لزيادة الحاجة للمياه الجوفية فى الزراعة وغيرها من الأغراض الأخرى بالواحات .

وإلى جانب المياه الجوفية غير المتجددة سابقة الذكر توجد مياه تحت سطحية تتجدد وتزداد كميتها فى أعقاب سقوط الأمطار وذلك شمالى سيناء وبالساحل الشمالى حيث تختزن مياه المطر فى التكوينات الرملية الكثيبة أو فى التكوينات الجيرية القريبة من السطح، ويتم الحصول عليها بوسائل مختلفة منها حفر ما يعرف بالسواقى وهى عبارة عن آبار ضحلة، يصل متوسط أعماقها ٥٠ متراً وتبعد عن خط الساحل بمسافات تزيد على عشرة كيلومترات وتسحب منها المياه يدوياً أو عن طريق المراوح التى تدار بحركة الرياح، ويبلغ عددها بالساحل الشمالى أكثر من ١٠٠٠ ساقية يتركز معظمها فى منطقة برج العرب والضبعة ومرسى مطروح . وتوجد ما يعرف بالمعاطن وهى آبار ضحلة جداً وقريبة من البحر وتسحب منها المياه يدوياً .

ج- مياه المطر :

تمثل الأمطار مصدراً رئيسياً للمياه فى مناطق معينة من مصر تتمثل أساساً فى نطاق الساحل الشمالى بالصحراء الغربية وكذلك فى شمالى سيناء إلى جانب مياه الأمطار السيلية التى تجرى على أثرها الشعاب والوديان بالصحراء الشرقية وجنوبى سيناء ووادى العريش الوادى الرئيسى بسيناء .

وتمثل هذه المياه الأساس الذى تقام عليه الحياة الاقتصادية والزراعية والرعوية إلى جانب حاجات السكان المنزلية .

ويستفاد من مياه المطر بشكل مباشر أومن خلال تجمعه فى مجارى الأودية أو من خلال تسربه فى الرواسب الرملية واختزانه تحت سطحية بحيث يمكن الحصول عليه من خلال حفر آبار ضحلة. كما قد يختزن فى خزانات اصطناعية عبارة عن أحواض محفورة فى صخور الحجر الجيرى تستقبل مياه المطر عبر أنفاق تحتية. وتوجد أعداد كبيرة من هذه الخزانات التى تم تشييدها فى عصر الرومان على عمق يتراوح بين مترين وخمسة أمتار من السطح وهى مستطيلة الشكل ، تتراوح سعة الخزان الواحد ما بين ١٠٠ و٣٠٠٠ متراً مكعباً، ويقدر عددها بالساحل الشمالى فى مصر بـ٣٠٠٠ خزان منها ٤٨٦ خزاناً صالحة للاستخدام وجملة سعتها ٢١٥ ألف متر مكعباً .

وتعد الخزانات الرومانية المصدر الرئيسى للمياه المستخدمة فى الرى فى منطقة مرسى مطروح ومنطقة الضبعة وسيدى برانى وفوكه .

وللاستفادة من مياه أمطار السيول يتم تشييد سدود مهمتها حجز المياه السيلية المتدفقة ومنعها من الوصول للبحر فى السهل الساحلى، ويطلق عليها فى هضبة مريوط — العامرية اسم القرون، يبلغ عددها على طول الساحل ١١٦ سداً سعة خزاناتها جميعاً ٣٠٠متراً مكعباً منها ٢٠ سداً فى منطقة مرسى مطروح وفى منطقة النخيلة ٢٧ سداً بغرض حجز المياه من أجل انتشار على السطح .

كما يوجد بمنطقة سهل فوكه قرب رأس كنائس (رأس الحكمة) ١٩ سداً (موسوعة الصحراء الغربية، الجزء الثالث، ١٩٨٨، ص ٥٤٦) .

وفى شمال سيناء تسقط كميات كبيرة من الأمطار مع زيادته بالاتجاه نحو الشرق. ويعتمد السكان على هذه الأمطار فى زراعتهم من الشعير والقمح والبطيخ وغيرها، ويتوقف نوع المحصول على مواعيد سقوط المطر، أما جودته فتتوقف على كمية الأمطار الساقطة فى العاصفة الواحدة .

ويتم الاستفادة من مياه المطر شمالى سيناء من خلال تقسيم الأرض إلى مساحات صغيرة محاطة بجسور رملية بارتفاع نحو المتر لكى تعمل على تجميع المياه المتدفقة عليها والناتجة عن الأمطار. وكذلك بواسطة فتحات تجويفات فى الصحراء تعرف بالهرابات، تتراوح سعة الهرابة ما بين ٢٠٠ – ٥٠٠ متر مكعب يوجد منها بسيناء ٤٨ هرابة (خزانات) منها ١٤ هرابة فى منطقة الحسنة و١١ فى الطور .

كذلك أنشئت السدود لتجنب ضياع مياه وادى العريش فى البحر المتوسط مثل سد الصيقة وغيرها (محمد صبرى محسوب، ١٩٨٩، ١٧٥) .

كذلك توجد العديد من السدود فى أودية سيناء الأخرى وكذلك فى الأودية العديدة بالصحراء الشرقية للإفادة من مياه الأمطار السيلية أو لتجنب أخطارها التدميرية .

حاجة مصر من المياه فى المستقبل والجهود المبذولة لزيادة الموارد المائية :

كما نعرف فإن موارد مصر المائية جملة تقترب من ٦٥ مليار متر مكعب منها ٥٥,٥مليار متر مكعب يأتى بها نهر النيل من منابعة وتمثل نصيب مصر وحقها المكتسب فى مياه النيل وفقاً لاتفاقية ١٩٥٩ بينما يبلغ مقدار المياه الجوفية أكثر من ٣ مليار متر مكعب، هذا إلى جانب نحو ٥ مليارات من الأمتار المكعبة عبارة عن مياه معالجة معظمها يأتى من معالجة مياه الصرف الزراعى ثم مياه التحلية ومياه المطر .

ويقدر عدد سكان مصر فى عام ٢٠٢٥ نسمة بـ٨٦ مليون نسمة، وتقدر كمية المياه المتاحة بـ٧٤ مليار منها ٥٧,٥ مياه سطحية نيلية ومطرية و٧,٥ وجوفية و٩ مليارات مكعبة من المياه المعالجة ، ومن ثم فسوف يكون نصيب الفرد أقل من ٦٤٠ متر مكعب فى العام، علماً بأن نصيبه فى الوقت الحاضر نحو ١٠٠٠ متر مكعب وفقاً للمعدل لنصيب لفرد من المياه المطلوبة لسد كل احتياجاته فى السنة (سامر مخيمر وخالد حجازى، ١٩٩٦، ص٤٦). وكان نصيب الفرد فى عام ٢٠٠٠ (١١٩٤م/سنة) مما يدل على أن نصيب الفرد فى اتجاه الانخفاض المستمر مما يعدى بدوره مؤشراً على إمكانية حدوث ضغط زائد على الموارد المائية ومن ثم يتطلب بذلك جهوداً على المستوى الرسمى والشعبى لترشيد استخدام المياه والبحث عن مصادر جديدة .

الجهود المبذولة لحماية موارد المياه وزيادها :

تركز السياسة المصرية كل اهتمامها بالتأكيد على حقوقها فى مياه النيل والتأكيد على حقها فى أى إيرادات إضافية تنتج عن تقليل الفاقد من مياه النيل عند مناطق المنابع الاستوائية * أو الأثيوبية الموسمية. كذلك تؤكد وجوب التشاور معها من قبل أية دولة من دول حوض نهر النيل قبل القيام بعمل أى ترتيبات قد تؤثر فى الموارد الحالية أو المستقبلية.

والمسئولون المصريون حريصون على متابعة كل ما يرتبط بمائية نهر النيل فى كل الدول المعنية وذلك من خلال التشاور والتنسيق مع مجموعة دول "الأندوجو" التى أنشئت بناء على اقتراح مصر وتأييد من السودان فى نوفمبر ١٩٨٣ والتى حددت أهدافها**

---

* من المشروعات التى سوف توفر قدرا أكبر من المياه لكل من السودان ومصر مشروع قناة جونجلى وهى قناة طولها ٣٧٠كم فى منطقة السدود وجنوب السودان بهدف تغيير مجرى بحر الجبل وتوفير المياه ومازالت فى مرحلتها الأولى .

** تعنى باللغة السواحلية "الإخاء" وتضم معظم دول حوض النيل .

فى التعاون والتنسيق انطلاقاً من الأهمية الحيوية للنهر خاصة بالنسبة لكل من مصر والسودان .

كذلك تعد المشاريع الهندسية من قناطر وسدود من المشاريع التى تهدف للإفادة القصوى من مياه نهر النيل خاصة مشروع السد العالى وأهميته المعروفة ونتائجها الملموسة والتى تمثل أهمها فى التخزين الدائم الذى تجنبت مصر من خلاله التذبذبات فى مياه الفيضان .

وفى هذا الاتجاه الخاص بالحفاظ على موارد المياه خاصة ما يتعلق بمياه نهر النيل فإن الجهود مستمرة من قبل الدولة للحفاظ على حقوقها السيادية فى مياه النيل وتدخلها الإيجابى من خلاله كافة الجهود السياسية والدبلوماسية للإسراع فى تنفيذ المشاريع الخاصة بزيادة حصتها من مياه النيل مثل مشروع قناة جونجلى سابق الذكر الذى توقف منذ عام ١٩٨٣ ، وتنشط فى الوقت الحاضر التوجيهات السياسية نحو التفاوض مع دول المنبع خاصة أثيوبيا والتى يتجه التفاوض معها نحو التفاهم فى كيفية الاستفادة من مياه النيل فى كلا البلدين.

وأمام المسئولين العديد من المهام الخاصة بتنظيم وترشيد استخدامات المياه داخل مصر. مثل الإسراع فى مشروعات الاستفادة بمياه النيل التى تهدر فى البحر هباءً. وتقدر بحوالى ٢ مليار متر مكعب، وكذلك ترشيد استخدام مياه الرى ومياه الشرب والمياه المستخدمة فى مجالا الصناعة وغيرها . وكذلك ما يختص بالحفاظ على مياه النيل من التلوث والعمل على استغلالها الاستغلال الأمثل .

وفيما يختص بالمياه الجوفية وهو المصدر الرئيسى الثانى بجوار مياه نهر النيل فإنه بالفعل قد تمت عمليات دراسة للخزانات الجوفية خاصة بالصحراء الغربية، وتستخدم فى الوقت الحاضر وسائل الاستشعار عن بعد فى تحديد أبعاد ومواقع الخزانات الجوفية

العميقة. وقد ذكرت من قبل أعداد الآبار العميقة فى الواحات المصرية التى قامت الدولـــة بحفرها بوسائل حديثة متقدمة ظهرت نتائجها فى زيادة الرقعة الزراعية بواحات الصحراء الغربية مثلما الحال فى الفرافرة والخارجة .

والآمال معقودة فى زيادة الاهتمام بموارد المياه وزيادهما بشكل مضطرد لمواجهة الزيادة السكانية المتسارعة كما سيتضح ذلك فيما بعد .